Ueber die

Formen einiger Gattungen der Desmidiaceen

Ostpreussens.

Inaugural-Dissertation

der

mathematischen und naturwissenschaftlichen Facultät

der

Kaiser-Wilhelms-Universität Strassburg

zur Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt von

Georg Klebs

aus Neidenburg,

Assistenten am botanischen Institut der Universität Strassburg.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Königsberg, 1879.

Druck der Universitäts-Buch- und Steindruckerei von E. J. Dalkowski.

41

(Sonderabdruck aus den Schriften der physik.-oekonom. Gesellschaft zu Königsberg. Jahrgang XX. 1879.

Unter den Süsswasseralgen haben schon frühe die Desmidiaceen die besondere Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gelenkt, nicht allein durch ihre physiologischen Eigenthümlichkeiten in der geschlechtlichen, wie ungeschlechtlichen Fortpflanzung, sondern auch durch den unerschöpflichen Reichthum von Formen und zwar meistens von höchst zierlichen symmetrisch gebauten Formen. In erster Hinsicht hat De Bary in seinem Buche »Untersuchungen über die Familie der Conjugaten« die Grundzüge der Entwickelung klar dargelegt; seitdem ist Nichts Wesentliches mehr darüber geleistet worden. Doch noch bis in die neueste Zeit hinein ist die Familie der Desmidiaceen ein vielbeliebtes Feld für Systematiker gewesen; denn zu leicht wird es hier bei der grossen Fülle der mannigfachsten Formen durch Untersuchung je irgend eines Florengebietes neue noch nicht beschriebene zu entdecken und diese als wohlgeordnete Arten zu beschreiben. Auch ich hatte infolge einer von der königsberger Universität gestellten Aufgabe die Bearbeitung der ostpreussischen Desmidiaceen in der alten hergebrachten Weise von Ralfs, Rabenhorst, Lundell, Nordstedt etc. gemacht; jedoch bei weiterer Untersuchung, in der mich das lebhafteste Streben leitete, die Arten in eine der Natur entsprechende Umgrenzung und Anordnung zu bringen, kam ich nach und nach zu dem Resultat, dass in dieser Familie die Variabilität nach Bau und Gestalt der Zellen eine derartige ist, dass vorläufig wenigstens jede natürliche Eintheilung darnach unmöglich zu sein scheint. Doch gerade aus diesem Grunde, der dem Systematiker als solchem so schwere Mühe bereitet, müsste eine Bearbeitung der Desmidiaceen von Interesse sein. Denn bei der heutzutage waltenden Anschauungsweise von der Entstehung der Art, kömmt es doch vor allem darauf an, zu wissen, wie weit eigentlich die Variationsfähigkeit eines bestimmten Formentypus geht, in welchen Beziehungen die Variationen der einzelnen Typen zu einander stehen. Wir besitzen noch viel zu wenig Thatsachen über die Variation, als dass wir über die Ursachen derselben urtheilen dürften. Nur für die Erweiterung der ersteren, nicht für die Erkenntniss der letzteren, will diese Arbeit einen kleinen Beitrag liefern. Allerdings ist vielfach schon behauptet worden, dass diesen niedern Algen grosse Variabilität zukommt; allein über den Umfang derselben, über ihren Verlauf, sucht man vergebens aus den bisher erschienenen Florenwerken speciell aus denen über Desmidiaceen eine Uebersicht zu gewinnen. Aus ihrem Studium ergiebt sich im Gegentheil die fast an ein Wunder grenzende Thatsache, dasssolche äusserst verbreiteten Desmidiaceen, etwa wie Closterium Lunula, acerosum, moniliferum oder Cosmarium Botrytis, pyramidatum etc., welche sich in Sümpfen und Brüchen der verschiedensten Art in der ganzen Welt finden, immer dieselben bleiben, ohne Spur einer Veränderung oder nur hie und da mit

kleinen beiläufig erwähnten Abweichungen; und diese Thatsache will beobachtet worden sein an diesen niedern, einzelligen, kleinen Algen, die nur eine so einfache Organisation dem Einflusse der äussern Lebensbedingungen entgegensetzen können. Doch diese Thatsache existirt nur in Büchern, nicht in der lebendigen Natur; sie ist von Aussen in diese hineingelegt. Sehr bezeichnend ist es, dass die Arbeit von P. Reinsch „die Algenflora des mittleren Theils von Franken" erschienen 1866, welche als die erste die Desmidiaceen in eine ihren Verwandschaftsbeziehungen mehr entsprechende Gruppirung zu bringen versuchte und welche z. B. Cosmarium, Euastrum, Micrasterias, Staurastrum in eine einzige Gattung Didymidium verschmolz, nicht nur nicht nach dieser Richtung hin berücksichtigt worden ist, sondern nicht einmal ein Urtheil in einer der zahlreichen Desmidiaceen-Floren erfahren hat. Neuerdings hat Jacobson in seinem Werk „Aperçu systém. et critique sur l. Desmid. du Danemark" den Versuch gemacht die Gattungen und Arten der Desmidiaceen einer Reinigung zu unterwerfen. Die neuesten Forscher darüber: Delponte und Kirchner, sind dann wieder die alten, bequemen Pfade gewandelt. Vorliegende Arbeit will es nun versuchen, die von den bisherigen gar nicht oder zu wenig berücksichtigte Variabilität der Desmidiaceen einer genaueren Untersuchung zu unterwerfen. Um aber von den Variationen der einzelnen Formen eine klare Uebersicht zu geben, musste ich sie in ein System einordnen; und natürlich habe ich diesem das in den Florenwerken herrschende zu Grunde gelegt. Jedoch nach Massgabe des mir vorliegenden Materials habe ich damit Veränderungen unternommen ohne von besonderen consequent durchgeführten Eintheilungsprincipien eingenommen zu sein, immer in dem Bewusstsein, dass diese äussere Anordnung nur Mittel nie Selbstzweck ist. Je nach dem Grade des Zusammenhanges, wie ich ihn in den Formen erkennen konnte, habe ich sie in verschiedene Abtheilungen gebracht; die grösseren Formenkreise, deren Glieder in engster untrennbarster Verbindung zu einander mir zu stehen schienen, habe ich als sogenannte Arten aufgestellt; innerhalb dieser sind die Unterabtheilungen in gradweiser Abstufung mit a, α, 1 bezeichnet. Im Allgemeinen habe ich nun bei den Arten zuerst die von mir in Ostpreussen gefundenen Formen in systematischer Ordnung angeführt und dann mit Zuziehung des in der Literatur vorhandenen Materials versucht, ein Bild von der Variabilität jedes Artentypus zu entwerfen. Innerhalb dieser Formenkreise oder Arten ordnen sich die Variationen in gewissen Reihen; ich nenne sie die Variations- oder Entwickelungs-Reihen. Diese Ausdrücke können nur unter der Voraussetzung einen Sinn haben, dass die verschiedenen Variationen auseinander entstehen, dass jede das Umbildungsproduct einer anderen ist. Wenn man in einem Desmidiaceen-Gemenge z. B. von Closterien eine Form vorwaltend vertreten, daneben andere die in irgend einem Charakter ein wenig davon abweichen, sieht, und wenn diese Abweichung an demselben Standort oder auch an einem sich bei sonst ganz gleich bleibenden Formen weiter ausgebildet zeigt, so nimmt man an, dass diese letzteren aus den ersteren hervorgegangen sind und man hat keinen andern Ausweg, als so zu schliessen. Dann stellen aber diese Variationsreihen die stufenweise Entwickelung je eines bestimmten Charakters dar; und indem sie nun von dem einen Formenkreise zum andern übergehen, beide verbindend, geben sie uns vielleicht eine Ahnung von dem Wege, den die Natur bei der Bildung des einen aus dem andern geschritten ist, deuten sie uns, wenn auch in schwankenden Umrissen, doch immer ein Bild von dem Zusammenhange sämmtlicher Formenkreise an. Dass bei der Aufstellung solcher Reihen im Einzelnen vielfach sehr willkürlich verfahren worden ist, liegt in der Sache selbst; diese Arbeit muss nach dieser Richtung hin als ein erster Versuch gelten. Sie zieht auch nicht alle bisher

gekannten Desmidiaceen in das Bereich ihrer Untersuchung, sie beschränkt sich auf einige Haupttypen. Die Folgerungen, welche sich aus der Variabilität dieser für die natürliche Systematik ergaben und die am Schluss der Arbeit gezogen werden sollen, werden dadurch nicht modificirt.

Bei der Beschreibung der einzelnen ostpreussischen Formen habe ich mich sehr kurz gehalten; denn bei der ungemeinen Formenmannigfaltigkeit reicht die Sprache nicht aus, alle die verschiedenen Gestaltsmodificationen mit Worten darzustellen, wenn man nicht zu weitschweifig werden will; einerseits habe ich daher für die meisten Formen die betreffenden Abbildungen geliefert; sie sind auf Tafel I und II 250, auf III 500mal vergrössert;*) anderseits habe ich einige Verhältnisse, welche als wesentliche Momente in der äussern Erscheinung der Zellindividuen vielfach mitwirken, kurz in Zahlen ausgedrückt, so bei allen das Verhältniss der Breite zur Länge, als 1: n neben der Angabe der absoluten Grösse beider; in selteneren Fällen auch das Verhältniss der Dicke zur Breite, andere Verhältnisszahlen finden sich noch bei den einzelnen Gattungen erklärt. Was die Ausdrücke betrifft, die bei der Beschreibung der Formen von mir angewandt sind, so werden sie wohl meistens ohne Erklärung verständlich sein; überall ist unterschieden, die Vorder-, Seiten-, und Scheitel-Ansicht; wenn ich von der Gestalt der Zellen im Allgemeinen rede, verstehe ich stets darunter die in der Vorder- oder Frontansicht; die beiden Theile der Zelle, wenn sie z. B. bei Cosmarium oder Euastrum so deutlich hervortreten, bezeichne ich als Hälften, ihre gemeinsame Verbindungsstelle als Isthmus; die zu beiden Seiten desselben äusserliche sichtbare Trennung als Einschnürung. Senkrecht zur Einschnürungsebene verläuft die Längsaxe der Zelle; ihre Endigungen bezeichne ich, wenn sie schmal resp. spitz sind, einfach als Enden; finden sich statt dessen breite Ränder, so heissen diese Endränder, ihre Massgrösse Endbreite. Die Ränder der Hälften parallel zur Längsaxe werden die seitlichen, der Uebergang von den seitlichen zu den Endrändern die oberen oder Endecken, der von den seitlichen zur Einschnürung die unteren genannt.

Die Literatur, die ich für diese Arbeit benutzt, zugleich mit den in ihr gebrauchten Abkürzungen der Werke ist folgende:

Archer in: Pritchard. A History of Infusoria including the Desmidiaceae and Diatomaceae british and foreign. Fourth Edition. London 1861 (Pritch. Inf.).

Archer in: Quarterly Journal of microscopial Science. London 1859—1860, 1862, 1864, 1865 (Micr. Journ.).

De Bary (A.). Untersuchungen über die Familie der Conjugaten. Leipzig 1858 (De By. Conj).

De Brébisson (A.). Liste des Desmidiées observées en Basse-Normandie. Memoires de la Soc imp. des scienc. nat. de Cherbourg. Tome IV. 1856 (Bréb. Liste).

Cleve (P.). Bidrag till kännedomen om Sveriges söt vattens alger af familjen Desmidieae. Öfversigt af Kongl. Vet.-Acad. Förhand. År. 20 1863 (Cleve Bidrag.).

*) Einige sind aus zufälligen Ursachen 20mal mehr vergrössert; gegenüber der Stärke der Vergrösserung macht das nichts aus, so dass alle Formen in gleichem Masse vergrössert gelten können.

Delponte *). Specimen Desmidiacearum subalpinarum; Memorie delle Real. Acad. d. Scienz. Torino 1876 (Delp. Spec.).

Ehrenberg. Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838 (Ehbg. Inf).

Focke (G. W). Physiologische Studien. Hefte I. Bremen 1847 (Focke Phys. Stud.).

Hedwigia. Notizblatt für cryptogamische Studien, herausg. von Rabenhorst. 1852—1877.

Jacobson. Aperçu systématique et critique sur les Desmidiacées du Danemark; Botanisk Tidskrift Kjöbenhavn. Bd. IV. 1874—76 (Jacobs. Aperç.).

Kirchner (O). In Cryptogamen-Flora von Schlesien, herausgegeben von Cohn. Bd. II 1 Algen. Breslau 1878 (Kirch. Cryp., 1 Fl.).

Lundell P. De Desmidiaceis, quae in Suecia inventae sunt. Nova Acta regiae Soc. Scient. Upsal. Sér. III. Vol. VIII. 1871 (Lundell De Desm.).

Naegeli (C. v.). Gattungen einzelliger Algen. Zürich 1849 (Naeg. einz. Alg.).

Nordstedt (A. O.). Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam edit. E. Warming. Particula quinta 18 Fam. Desmidiaceae Vidensk. Meddel. fra d. Nat. For. Kjöbenhavn 1869 (Nords. Desm. Bras.).

Nordstedt. Bidrag till Kännedomen om Sydligen Norges Desmidieer. Lund 1873 (Nordst. Bidrag).

Nordstedt. Desmidieae ex insulis Spetsbergensibus et Beeren Eiland; Öfversg. af. Kongl. Vet.-Acad. Förh. 1872 N 6 (Nordst. Desm. Spetz.).

Nordstedt. Desmidieae arctoae. Öfversg. af. K. V.-A. Förh. 1875, V. 6 (Nordst. Desm. Arct.).

Nordstedt och Wittrock. Desmidieae et Oedogonieae ab O. Nordstedt in Italia et Tyrolia collectae Öfversg. 1876, N. 6 (Nordst. Desm. Ital.).

Notaris (G. De). Elementi per lo studio delle Desmidiacee italiche. Genova 1867 (Not. Elem.).

Perty (M.). Zur Kenntniss kleinster Lebensformen. Bern 1872 (Perty kl. Lbsf.).

Rabenhorst (L.). Flora europaea Algarum aquae dulcis et submarinae. Sectio III. Lipsiae 1868 (Rabenh. Fl. E. Alg.).

Ralfs (J.). The British Desmidiae. London 1848 (Ralfs brit. Desm.).

Reinsch (P.). Die Algenflora des mittleren Theils von Franken. Abhandlg. d. Naturh. Gesell. zu Nürnberg. Bd. III. 1866 (Reinsch Algenfl.).

Reinsch. Contributiones ad Algologiam et Fungologiam. Lipsiae 1875 (Reinsch. Contribut.).

Wallich (G. C.). Description of Desmidiaceae from Lower Beng. Annals and Magazine of Natural History. Vol. V. Ser. 3. London 1860 (Wallich Descr.).

Wittrock. (K. B.). Antekningar om Skandinaviens Desmidiaceae. Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups. ser. III. Vol. VII. 1860 (Wittrock Anteck.).

Den Beschreibungen der ostpreussischen Desmidiaceen, habe ich kurze Angaben von den Orten beigefügt, wo ich sie gefunden. Es hat das doch immer ein gewisses lokales

*) Den zweiten Theil dieser Arbeit der später erschienen ist und der Cosmarium, Staurastrum und Closterium behandelt, habe ich nur kurze Zeit durchsehen können; was ich wegen der darin gelieferten Zeichnungen bedauere; der Inhalt ist sehr wenig brauchbar.

Interesse. Ostpreussen ist wegen seiner zahlreichen Brüche und Sümpfe ein sehr guter Boden für Desmidiaceen; es bietet ihnen nicht blos viele, sondern in den äusseren Bedingungen sehr wechselnde Stellen dar; nach meinen Erfahrungen finden sie sich in grösster Mannigfaltigkeit in kleinen Sümpfen, namentlich in bruchigen Wiesen zur Zeit, wenn diese bei relativ wenig Wasser dicht erfüllt sind von Hypnum-Rasen; in den eigentlichen Torfbrüchen sowie in den Sphagnum-Mooren finden sich weniger Formen, diese aber dann gewöhnlich in grosser Individuenzahl. Doch lässt sich wenig Sicheres so im Allgemeinen sagen. In fliessenden Gewässern namentlich in Bächen habe ich bisher nur Closterium acerosum gefunden, im Brackwasser Cosmarium Botrytis.

Bei den Angaben habe ich zugleich die Kreise in denen sie beobachtet worden sind, in folgenden Abkürzungen beigefügt:

Königsberg = Kg.
Fischhausen = Fsch.
Wehlau = Wh.
Friedland = Fr.
Heilsberg = Hg.
Gerdauen = Gd.
Allenstein = Al.
Pr. Eylau = Pr. E.

Nur die fünf ersten Kreise habe ich in einzelnen Bezirken wirklich genau untersucht.

Schliesslich habe ich hier noch die angenehme Pflicht zu erfüllen den Herren Professoren De Bary-Strassburg, Caspary und Zaddach-Königsberg für ihren Rath und ihre Hilfeleistung in der Beschaffung der Literatur, sowie folgenden Herren für gütige Zusendung von Material meinen besten Dank zu sagen: Cand. rer. nat. Bethke, cand. rer. nat. Fritsch, Conrad Friedländer zu Königsberg; Richard Klebs, Assistent des Museums der phys.-oek. Gesellschaft zu Königsberg; Paul und Walter Reich-Wehlau; Conrector Seydler-Braunsberg; cand. jur. Wahl-Königsberg.

Closterium.

Die Gattung Closterium mag den Anfang der hier aufzuführenden Reihe von Desmidiaceen bilden. Die für die Familie so charakteristische Zusammensetzung der Zellindividuen aus zwei symmetrischen Hälften, die in der äussern Form sowohl, wie in der Struktur des Inhalts sich zeigt, ist hier nur in letzterer Beziehung ausgebildet. Nur in seltenen Fällen findet sich eine kleine Einschnürung, die auch äusserlich die beiden Hälften zu erkennen giebt. Man rechnet zur Gattung Closterium die nicht eingeschnürten, mehr oder weniger gekrümmten Formen mit spitzen bis stumpfen oder abgestutzten Enden, stets mit kreisrundem Querschnitt. Die Krümmung im Zusammenhange mit der Schmalheit der Gestalt charakterisirt deutlich die Closterien und lässt diese Formengruppe nach unsern jetzigen Kenntnissen als die relativ am schärfsten abgegrenzte Gattung erscheinen. Doch giebt es schon der Uebergänge genug, welche sie mit andern in enge Verbindung setzt. Wenn man alle die verschiedenen Formen, denen der Closterien-Typus zu Grunde liegt verfolgt, so

findet man, dass hauptsächlich nach zwei Richtungen hin sie in ihrer Entwickelung sich von diesem loslösen und zu andern Typen überführen. Indem die Krümmung geringer wird, sich Einschnürung zeigt, die Gestalt mehr oder minder cylindrisch wird mit abgestutzten Enden, entstehen Uebergänge zu Pleurotaenium; indem die Krümmung aufhört, die Zellen gerade mit abgestutzten oder abgerundeten Enden erscheinen, geht Closterium in Penium über. Die Glieder dieser Entwickelungsreihen werden weiterhin genauer erwähnt werden.

Bei der Beschreibung der Closterien, nenne ich die stärker convex gekrümmte Seite die Rücken- oder Aussenseite, die minder gekrümmte die Bauch- oder Innenseite der Zelle. Ein sehr wesentliches Moment für die äussere Erscheinung der Individuen bildet die Stärke der Krümmung; um diese nun kurz aber möglichst genau auszudrücken und dabei zugleich den Grad der Variabilität dieses Charakters in den einzelnen unterschiedenen Formen klar darzulegen, habe ich für jede in Zahlen das Verhältniss der Breite zu dem Krümmungsradius = r angegeben, wobei unter diesem die Gerade verstanden wird, welche den äussersten Punkt der Querachse mit der Mitte der Senkrechten verbindet, die durch die inneren Ränder der Enden gezogen ist. Sind die Zellen gerade, die Längsseiten parallel so muss natürlich r = Breite sein; letzteres kann der Fall sein, ohne dass ersteres zutrifft, indem bei leicht gekrümmten Enden die Mitte des Bauchrandes sich so stark convex vorwölbt, dass die die erstere verbindende Senkrechte sie wie eine Tangente berührt. Schneidet die Senkrechte die gewölbte Mitte, so wird die Breite grösser sein als r. Beides kann bei Formen von Closterium moniliforme vorkommen.

Cl. Lunula. Ehrbg. Inf. p. 90 t V fg 15.

a typicum bei Ralfs brit. Desm. t. XXVII, fg. I. Schwach halbmondförmig; Bauchseite wenig, aber in gleichmässigem Bogen gewölbt; Enden kuglich abgerundet; Membran glatt, farblos; mehrere Reihen von Amylonkernen.

1 Lg. = 0,4823 mm
Br. = 0,074 „ } 1 : 6,52

Bruch im Walde von Muensterberg; Hg. Bruch am Philipps-Teich; Kg.

2 Lg. = 0,555 mm
Br. = 0,088 „ } 1 : 6,30

Moosteich auf der Düne von Rauschen; Fsch.

3 Lg. = 0,2565 mm
Br. = 0,044 „ } 1 : 5,83 taf. I, fig. 1b.

Sumpf zw. Wohnsdorf und Kummerau; Fr.

b. coloratum. Kleiner; Bauchseite schwach gewölbt bis ganz gerade; Membran mit mehreren Querstreifen, (1—7), häufig gefärbt, schwach gelblich bis röthlich gelb.

α Mehrere Reihen von Amylonkernen.

1 Lg. = 0,2806 mm
Br. = 0,048 „ } 1 : 5,8 taf. I, fig. 1a.

Bauchrand ganz gerade; Inhalt wie bei a. Graben im Wald von Herrenberg; Fr.

β Eine Reihe Amylonkerne.

1 Lg. = 0,2337 mm
Br. = 0,0371 „ } 1 : 6,29 taf. I, fig. 1d.

Membran häufig ungefärbt; Gestalt von a mit spitzeren Enden. Bruch am Philippsteich; Kg.

2 Lg = 0,2412 mm
Br. = 0,0334 „ } 1 : 7,19 taf. I, fig. 1c.

Gestalt von b α 1; Enden fast stumpf. Bruch zw. Sassau und Rauschen; Fsch.

c sublanceolatum. Schmäler als a und b; Bauchseite wie bei a gewölbt; Enden stumpf abgerundet;

α Mehrere Reihen von Amylonkernen.

1 Lg. = 0.2445 mm
Br. = 0,0361 „ } 1 : 6,77

Aeussere Gestalt und Anordnung des Inhalts wie bei a, nur kleiner und schmäler; Membran glatt, farblos. Sumpf zw. Wohnsdorf und Kummerau; Fr.

β Eine Reihe von Amylonkernen.

1 Lg. = 0,2806 mm
Br. = 0,0410 „ } 1 : 6,84

Wie voriges. Graben zw. Kortmedien und Kackheim; Gd.

2 Lg. = 0,145 mm
Br. = 0,020 „ } 1 : 7,25 taf. I, fig. 1f.

Wie voriges. Bruch zw. Sassau und Rauschen; Fsch.

3 Lg. = 0,2365 mm
Br. = 0,0307 „ } 1 : 7,73 taf. I, fig. 1e

Membran farblos, zart längsgestreift, mit 2 Querstreifen in der Mitte; sonst wie vorige. Graben zw. Kortmedien und Kackheim; Gd.

d submoniliferum. Bauchseite wölbt sich in der Mitte stärker convex; sonst wie vorige.

1 Lg. = 0,1884 mm
Br. = 0,0260 „ } 1 : 7,24 taf. I, fig. 9a.

Eine Reihe von Amylonkernen. Schilfbruch Forst Gauleden; Wh.

Von der typischen Form von Closterium Lunula wie sie bei Ehrb. Ralfs l. c. erscheint, gehen durch Gestaltveränderung wesentlich drei Variationsreihen aus. Indem die Wölbung des Bauchrandes abnimmt, dieser zu einer geraden Linie wird, entstehen die Formen von b; zugleich tritt damit eine Veränderung der Membran auf und zwar in der Weise, dass diese sich mehr oder minder färbt, andrerseits auch Querstreifen in der Mitte zeigt, im Laufe der Entwickelung dieser Reihe treten auch solche Formen auf mit einer Reihe von Amylonkernen, wie sie den meisten Closterien zukommt. Indem die äussere Gestalt wesentlich unverändert bleibt, bei wechselnder absoluter Grösse die Länge im Verhältniss zur Breite stetig zunimmt, die Formen also schmäler und damit zugleich spitzer werden, wird ein ganz allmälich verlaufender Uebergang von Lunula zu Cl. acerosum gemacht, des ersteren c sublanceolatum kann mit demselben Recht zu letzterem gezogen werden; die Form c β 3 zeigt auch schon die zarten Längsstreifen, wie sie bei vielen Formen von acerosum auftreten. Eine Trennung ist daher rein willkürlich. Man vergleiche taf. I, fig. 1b, 1d, 1e, f, dann Cl. acerosum fig. 6, ferner bei Ralfs t. XXVII 2. Nimmt dagegen die Wölbung an dem Bauchrande zu, besonders in der Mitte und krümmen sich allmälich die Enden, so entstehen aus Cl. Lunula Formen von Cl. moniliferum (vergl. dieses); eine solche Uebergangsform ist von ersterem d submoniliferum, welches sich zuerst weiter entwickelt zu Formen von Cl. acerosum vergl. taf. I, fig. 9c und 9b und dann erst zu solchen von moniliferum. Ein directerer Uebergang von letzterem zu Lunula wird durch Cl. monil. c. Ehrenbergii bewirkt. Kleinere mehr individuelle Variationen zeigen sich ausser in der absoluten Grösse, in der Zahl und Grösse der Amylonkerne, der Chlorophyllplatten, der beweglichen Körperchen in den Endvakuolen.

Cl. acerosum (Schrank) Ehrb. Inf. p. 92, T. VI, fig. 1.

a typicum bei Ralfs brit. Desm. p. 164, T. XXVII. fig. 2. Schmal, spindelförmig, bis lancettlich mit stumpflichen bis fast spitzen Enden. Membran glatt oder fein gestreift.

1 Lg. = 0,321 mm
Br. = 0,033 „ } 1 : 9,72

2 Lg. = 0,486 mm
Br. = 0.041 „ } 1 : 11,8

3 Lg. = 0,506 mm
Br. = 0.040 „ } 1 : 12,5

4 Lg. = 0,9275 mm
Br. = 0,0618 „ } 1 : 15

Sehr verbreitet in Sümpfen und Gräben.

b lanceolatum Reinsch Algfl. p 187 (Cl. lanceolatum Ktz. bei Ralfs brit. Desm. t. XXVIII, fig. 1. Wie voriges; sehr in der Grösse schwankend. Membran glatt oder feingestreift; Enden sehr spitz. Mit vorigem gemengt vorkommend.

c subangustum Bauchrand in der Mitte sich allmälich vorwölbend; Enden stumpflich, leicht gekrümmt.

1 Lg. = 0,1203 mm
Br. = 0,0120 „ } 1 : 10,24 taf. I, fig. 9c

Ende sehr schwach gekrümmt, Bauchrand sehr schwach gewölbt. Bruch zw. Sassau und Rauschen; Fsch.

2 Lg. = 0,2285 mm
Br. = 0,024 „ } 1 : 9,52 taf. I, fig. 9b

Gestalt eines sehr schmalen Cl. Lunula; Bauchrand leicht gewölbt; Enden etwas gekrümmt. Blindes Bruch — Forst Gauleden; Wh.

Cl. acerosum ist mit b lanceolatum durch so zahlreiche Uebergänge verbunden, dass schon Reinsch sie als zwei Formen einer Art, Jacobson Aperçu p. 169 sie nur als eine Art überhaupt betrachtete. In ein und demselben Gemenge findet man oft bald mehr gekrümmte, bald mehr gerade Formen, bald mit glatter, bald mit gestreifter Membran, bald mit stumpfen, bald mit spitzen Enden. Beide variiren sehr stark, sowohl in der absoluten Grösse, wie in dem Verhältniss von Länge und Breite. Wie schon bei Cl. Lunula bemerkt, finden sich ganz allmälich Uebergänge von diesem zu Cl. acerosum. Von letzterem geht nun eine andere Variationsreihe aus, indem der Bauchrand sich stärker vorwölbt und die Enden sich mehr und mehr krümmen; bleiben dabei die Enden stumpf abgerundet, so entsteht c subangustum, welches sich analog entwickelt hat wie d submoniliferum aus Cl. Lunula; beide münden in den grossen Formenkreis von Cl. moniliferum. Bleiben dagegen die Enden nicht stumpf, sondern verschmälern sich die Hälften in spitze Enden, so entstehen die Formen, die als Cl. angustum Hantsch Rabenh. Alg. N. 1206 (mit Zeichnungen) beschrieben sind und welche selbst Variationen von Cl. strigosum Bréb vorstellen, zu diesem den Uebergang machen.

Cl. strigosum Bréb.

a typicum bei Bréb. List p. 153 t. II, fig. 43. Schmal lancettlich; die spitzen Enden leicht gekrümmt; Bauchseite in der Mitte leicht convex. Membran farblos glatt.

Br. : Lg. = 1 : 13,45 (nach Bréb. Fg. 48.)

b elongatum. Sehr schmal; Bauchseite gerade.

Lg. = 0,275 mm
Br. = 0,012 „ } 1 : 22,91 taf. I, fig. 3

Bruch am Philippsteich; Kg.

Cl. strigosum kann man als den Endpunkt einer Entwickelungsreihe betrachten, die von Cl. acerosum ausgeht, (vergl. dieses). Von ersterem geht die Entwickelung in der Weise weiter, dass die Formen schmäler werden, wobei die Bauchseite in der Mitte gerade oder wenig gekrümmt wird; man gelangt so durch b elongatum zu Cl. macilentum Bréb. Liste p. 153, tab. II, fig. 36; beide bilden die Uebergangsglieder zu einer andern grossen Gruppe von Closterien nämlich zu Cl. intermedium; denn die glatten Formen von dessen d juncidum sind nichts anderes als mit etwas stumpferen Enden versehene Formen von macilentum resp. strigosum, man vergl. tab. II, fig. 5b.

Cl. obtusum Bréb.

a typicum bei Bréb. Liste p. 154, t. II, fig. 46; Rabenh. Fl. E. Alg. p. 103, fig. 54c, e, d. Fast cylindrisch; gar nicht oder wenig gekrümmt; gar nicht oder wenig nach den stumpfen Enden verschmälert. Membran farblos glatt.

1 Lg. = 0,1484 mm
Br. = 0,011 „ } 1 : 13,37 taf. 1, fig. 2a

Bauchseite wenig gekrümmt. Langer Wald von Thierenberg; Fsch.

2 Lg. = 0,1298 mm
Br. = 0,0148 „ } 1 : 8,77 taf. I, fig. 2b

Weniger als 1 gekrümmt; Bauchseite in der Mitte gerade. Mit vorigem zusammen vorkommend.

b pusillum (Cl. pusillum Hantsch in Rabenh. Fl. E. Alg. p. 125.) Mehr oder weniger gerade, cylindrisch, nach den Enden ein wenig verschmälert.

1 Lg. = 0,185 mm
Br. = 0,012 „ } 1 : 15,41

Teich im Belauf Haverbeck-Gauleden; Kg. Sumpf am Süd-Abhange der Düne von Rauschen; Fsch.

Cl. obtusum bildet den Endpunkt einer Reihe, die ebenfalls von Cl. acerosum ausgeht, indem dessen kleinere Formen sich weniger nach den Enden verschmälern, diese stumpfer werden, die Bauchseite dabei entweder gerade wird oder sich leicht krümmt. Solche Uebergangsglieder von Cl. acerosum zu den von mir zu Cl. obtusum gerechneten Formen (a 1 und 2) finden sich zahlreich als Cl. acerosum β minor Hantsch in Rabenh. Dec. N 1047; hier zeigen viele kleine Formen sehr geringe Zuschärfung nach den Enden, der Bauchrand erscheint gerade oder wenig gekrümmt. Bei diesem Cl. obtusum geht nun die Variation in der Weise fort, dass die Zellen ganz cylindrisch werden wie bei Rabenh. l. c. p. 103, fig. d welches dem Closterien-Typus nicht mehr angehört. Auch bei der Form b pusillum, welches etwas mehr in die Länge gestreckt ist und häufig nach den Enden sich ein wenig verschmälert, zeigt sich ein allmäliches Aufgeben des Closterium-Typus, es entstehen peniumartige Gestalten

Cl. moniliferum (Bory) Ehrbg. Inf. p 90, t V, fig. 16.

a typicum. Halbmondförmig, in der Mitte der Bauchseite stark convex; die in verschiedenem Grade gekrümmten Enden stumpflich abgerundet. Eine Reihe von Amylonkernen. Membran glatt, farblos.

α Krümmungsradius gleich oder wenig grösser als die Breite.

1 Lg. = 0,304 mm
Br. = 0,041 „ } 1 : 7,43

Br. : r = 1 : 1

Graben bei Gut Mühlenhof; Kg.

2 Lg. = 0,301 mm
Br. = 0,043 „ } 1 : 7,08 tab. I, fig. 8b

Br. : r = 1 : 1,24

Graben zw. Kortmedien und Kackheim; Fd.

β Zellen stärker gekrümmt, so Cl. moniliferum bei Ralfs brit. Desm. p. 166, T. XXVIII, fig. 3a.

1 Lg. = 0 2214 mm
Br. = 0,0361 „ } 1 : 6,21 tab. I, fig. 4c

Br. : r = 1 : 1,77

Sümpfe Stadtwald Wehlau; Wh.

2 Lg. = 0,2011 mm
Br. = 0,0108 „ } 1 : 5 tab. I, fig. 4d

Br. : r = 1 : 1,81

Wölbung in der Mitte der Bauchseite schwach entwickelt.

γ Zellen sehr stark gekrümmt; Bogen der Rückenseite fast einen halben Kreis umschreibend.

1 Lg. = 0,283 mm
Br. = 0,042 „ } 1 : 6,71 tab. I. fig. 8a

Br. : r = 1 : 2

b Leibleinii Reinsch. (Cl. Leibleinii Kg. Ralfs brit. Desm. p. 167, t. XXVIII, fig. 4. Gestalt von a (besonders a β). nach den Enden aber spitz zugeschärft; meistens diese stark gekrümmt.

1 Lg. = 0,0802 mm
Br. = 0,0120 „ } 1 ; 6,66

Br. : r = 1 : 1,57

Enden noch fast stumpflich. Bruch bei Moditten; Kg.

2 Lg. = 0,1739 mm
Br. = 0,0315 „ } 1 : 5,20 tab. I, fig. 7

Br. : r = 1 : 1,61

Enden wie bei 1; Wölbung der Bauchseite nur als eine kleine in der Mitte vorspringende Ecke vorhanden. Membran schwach gelblich. Sümpfe Stadtwald Wehlau; Wh.

3 Lg. = 0,1523 mm
Br. = 0,020 „ } 1 : 7,61

Br. : r = 1 : 2,2

4 Lg. = 0,1781 mm
Br. = 0,0259 „ } 1 : 6,88

Br. : r = 1 : 2,28

Sümpf zw. Kaisergarten und Oberteich bei Königsberg.

c Ehrenbergii. Mitte der Bauchseite stark gewölbt; Enden stumpf, fast kuglig abgerundet; mehrere Reihen von Amylonkernen.

α Zellen wenig gekrümmt; verhältnissmässig breit.

1 Lg. = 0,2782 mm
Br. = 0,0768 „ } 1 : 3,62 tab. I, fig. 4a

Br. : r = 1 : 1

Graben am Krug zur Hoffnung bei Maulen; Kg.

β Zellen stark gekrümmt (typisch Cl. Ehrenbergii) so bei Ralfs brit. Desm., t. XXVIII, fig. 2.

1 Lg. = 0,3087 mm
Br. = 0,0601 „ } 1 : 5,06 tab. I, fig. 4b

Br. : r = 1 : 1,47

Bruch bei Pellen; Pr Ey.

2 Lg. = 0,3407 mm
Br. = 0,064 „ } 1 : 5,32

Gestalt des vorigen. Sumpf im Wald von Herrenberg; Fr.

3 Lg. = 0,3928 mm
Br. = 0,0762 „ } 1 : 5,12

Br. : r = 1 : 1,82

Gestalt des vorigen. Mergelgrube bei Hohenfelde; Bruch der Stadt Friedland; Fr.

d concavum Bauchseite wenig oder garnicht convex gewölbt; 1 Reihe von Amylonkernen.

α Bauchseite in der Mitte gerade, Enden stumpflich; Membran gelb bis röthlich gelb gefärbt mit Querstreifen.

1 Lg. = 0,1929 mm
Br. = 0,0108 „ } 1 : 4,72 tab. I, fig. 5a

Br. : r = 1 : 1,66

Teich Lustwäldchen von Neukuhren; Fsch.

β Bauchseite gleichmässig gekrümmt; Zellen nach den fast spitzen Enden stark verschmälert; Membran glatt, farblos.

1 Lg. = 0,2365 mm
Br. = 0,0521 „ } 1 : 4,54 tab. I, fig. 5b

Br. : r = 1 : 2

Teich bei Neumühl; Wh.

Cl. moniliferum ist eine der gemeinsten Desmidiaceen, die sich in allen Gräben, Sümpfen, Brüchen, wo Algen überhaupt wachsen, findet; sie bildet daher auch einen grossen Formenkreis, der nach verschiedenen Seiten hin in andere übergeht. In der näheren Betrachtung will ich als Ausgangspunkt die typische Form nehmen, wie sie bei Ralfs l. c., auf meiner Taf. I, fig. 4c abgebildet ist. Sie hat eine halbmondförmig gekrümmte Gestalt mit einer convexen Wölbung der Mitte der Bauchseite und mit stumpf bis kuglig abgerundeten Enden. Strecken sich nun die Zellen mehr in die Länge, nimmt die Grösse des Krümmungsradius successive ab, bis er schliesslich gleich der Breite wird, so entstehen dadurch Formen, die mit denen von Cl. acerosum, c subangustum und von Cl. Lunula, d submoniliferum in eine Reihe gehören, diese Formen untereinander verbinden, vergl. meine Taf. I, fig. 4c, 8b, 9b, 9c. Eine kleine Abzweigung von dieser Reihe macht Cl. angulatum Hantsch in Rabenh. Dec. N. 1112 mit seinen Formen, bei welchen bei ähnlich langgestreckter, wenig gekrümmter Gestalt die Wölbung in der Mitte der Bauchseite auf eine kleine vorstehende Ecke reducirt ist. Wächst dagegen der Krümmungsradius bei sonst gleichbleibender Gestalt, so entsteht die charakteristische Form a γ Taf. I, fig. 8a. Bei ähnlichen Schwankungen in der Grösse von r, bei allmählicher Zuspitzung der Enden geht eine fernere Variationsreihe von dem typischen moniliferum aus und führt zu b Leibleinii. Nimmt bei wenig wechselndem Krümmungsradius die Wölbung des Bauchrandes, die für moniliferum so charakteristisch ist, allmälich ab, wird dieser in der Mitte zuerst grade,

dann concav gekrümmt, so gehen die Formen von d concavum hervor, wenn dieses Verschwinden der Wölbung bei Cl. moniliferum a eintritt; tritt es bei Cl. moniliferum b Leibleinii ein, so entstehen daraus Formen von Cl. Dianae. Für die erste Reihe vergleiche meine Taf. I, fig. 4c, 4d, 5a, 5b; für die zweite bei Ralfs brit. Desm. t. XXVIII, fig. 4b, 4a, 4c, d, g, e, 5a, c, ferner meine Taf. I, fig. 7, 10a, 13d, e, f. Die grösseren Formen von Cl. moniliferum a, die auch gewöhnlich, aber nicht constant, mehrere Reihen von Amylonkernen besitzen, bilden die Abtheilung c Ehrenbergii; sie unterscheiden sich sonst in Nichts. Tritt nun bei ihnen dieselbe Variation ein wie a typicum, dass nämlich der Krümmungsradius sich verkleinert, die Formen dadurch gerader werden, so entsteht eine Uebergangsreihe zu Cl. Lunula. Ein interessantes Glied dieser Reihe stellt z. B. die Form c Ehrenbergii α Taf. I, fig. 4a vor; dann vergl. ferner bei Rabenh. Fl E. Alg. p. 103, fig. 54a (als Cl. Lunula beschrieben), bei Focke Phys. Stud., Heft 1, Taf. III, fig. 10–14.

Cl. Dianae Ehrbg. Inf. p. 92, t. V, fig. 17.

a typicum. (Cl. Dianae bei Ralfs brit. Desm., t. XXVIII, fig. 4 und 5. Cl. arcuatum Bréb. Liste tab. II, fig. 38. Cl. acuminatum Kg. in Rabenh. Fl. E. Alg., p. 133.) Stark bogenförmig gekrümmt, sowohl Bauch- wie Rückenseite; mit spitzen bis fast stumpfen Enden.

1 Lg. = 0,1002 mm
Br. = 0,0111 „ } 1 : 9,02 tab. I, fig. 13b

Br. : r = 1 : 2,8

Enden spitz; Membran farblos, glatt. Sumpf zw. Fuchsfeld und Wehnefeld; Kg., Bruch in den Kropitten; Hg.

2 Lg. = 0,1113 mm
Br. = 0,0140 „ } 1 : 7,95 tab. I, fig. 13c

Br : r = 1 : 2,5

Wie voriges. Graben in der Wilkie bei Juditten; Kg.

3 Lg. = 0,1484 mm
Br. = 0,0185 „ } 1 : 8,02 tab. I, fig. 13d

Br : r = 1 : 2,4

Bauchseite in der Mitte schwach gewölbt. Sumpf zw Fuchsfeld und Wehnefeld; Kg.

4 Lg. = 0,1595 mm
Br. = 0,0167 „ } 1 : 9,55 tab. I, fig. 13e

Br : r = 1 : 3,33

Enden lang ausgezogen, ziemlich spitz. Sumpf nahe am Fürstenteich bei Königsberg.

5 Lg. = 0,2003 mm
Br. = 0,0226 „ } 1 : 8,86 tab. I. fig. 13f

Br. : r = : 3,0

Enden sehr spitz. Membran gelblich mit einem Querstreifen. Teich südlich von den Trutenau'er Mühlen; Kg.

6 Lg. = 0,2152 mm
Br. = 0,0259 „ } 1 : 8,33 tab. I, fig. 13g

Br. : r = 1 : 2,9

Enden fast stumpflich; Bauchseite gleichmässig concav; Membran gelblich. Sumpf zw. Fuchsfeld und Wehnefeld; Kg.

7 Lg. = 0,2226 mm
Br. = 0,0296 „ } 1 : 7,75 tab. I, fig. 10a

Br. : r = 1 : 2,5

Membran stark gelblich mit zahlreichen Querstreifen in der Mitte (4—7); Mitte der Bauchseite gerade oder leicht gewölbt. Teich Lustwäldchen von Neukuhren; Fsch.

b compressum. Die mässig spitzen Enden von dem mittleren cylindrischen Theil durch eine plötzliche Krümmung scharf abgesetzt. Membran farblos glatt.

1 Lg. = 0,1595 mm
Br. = 0,0129 „ } 1 : 12,36 tab. I, fig. 10b

Br. : r = 1 : 3,94.

Bruch zw. Sassau und Rauschen; Fsch.

c Jenneri (Cl. Jenneri Ralfs brit. Desm., p. 167, t. XXVIII, fig. 6.) Gestalt von a; nach den Enden nicht verschmälert, diese stumpf abgerundet.

1 Lg. = 0,092 mm
Br. = 0,012 „
} 1 : 7,68 tab. I, fig. 13a
r : Br. = 1 : 3,43

Nach den Enden ein wenig verschmälert. Sumpf bei Gilmansruh bei Friedland; Fr.

2 Lg. = 0,0595 mm
Br. = 0,0055 „
} 1 : 10,78 tab. I, fig. 12b
r : Br. = 1 : 3,56

Teich südlich von den Trutenauer Mühlen; Kg. Bammler Bruch; Fr. Zehlau-Bruch; Fr.

d Venus (Cl. Venus Ktz. bei Ralfs brit. Desm. t. XXXV, fig. 12.) Sehr klein, halbkreisförmig gebogen; allmälich in sehr spitze Enden verschmälert; Membran glatt, farblos.

1 Lg. = 0,0667 mm
Br. = 0,0111 „
} 1 : 6
Br. : r = 1 : 2,28

2 Lg. = 0,0482 mm
Br. = 0,008 „
} 1 : 6.02 tab. I, fig. 14c
Br. : r = 1 : 3,68

Sümpfe Stadtwald Wehlau; Wh.

3 Lg. = 0,0725 mm
Br. = 0,0111 „
} 1 : 9,79 tab. I, fig. 14e
Br. : = 1 : 4,2

Bruch Kaporner Haide bei Königsberg; Kg. Torfbruch nördlich vom Bergwerk Nortycken; Fsch.

e incurvum (Cl. incurvum Bréb. Liste p. 150, t. II, fig. 47.) Sehr klein; weniger gekrümmt als d; nach den fast stumpfen Enden wenig verschmälert.

1 Lg. = 0,055 mm
Br. = 0,007 „
} 1 : 7,85 tab. I, fig. 14b
Br. : r = 1 : 3

Enden noch fast spitz, Uebergang zu d Venus. Bruch zw. Sassau und Rauschen; Fsch.

2 Lg. = 0,0467 mm
Br. = 0,008 „
} 1 : 5,83 tab. I, fig. 14a
Br. : r = 1 : 2,4

Fast cylindrisch wenig gekrümmt. Moosteich auf der Düne von Rauschen.

Cl. Dianae ist wie moniliferum eine sehr verbreitete Desmidiacee; sie ist aber noch variabler, wenigstens variirt sie in ein und demselben Gemenge mehr. Daher ist es unmöglich Arten wie acuminatum, arcuatum davon auch nur als Varietäten zu unterscheiden. Schon Jacobson Aperçu p. 170 hat diese Verschmelzung vorgenommen. Die Variabilität zeigt sich in der absoluten Grösse, in dem Verhältniss von Länge und Breite, in der Grösse des Krümmungsradius, in der Gestalt der Enden, die bald stumpf bald spitz sind, in den Eigenschaften der Membran. Als Beispiele dieser Variationsfähigkeit habe ich eine Reihe von Dianae-Formen aufgeführt, angeordnet nach steigender absoluter Grösse. Die kleineren Formen bezeichnet man, wenn sie mehr spitze Enden und starke Krümmung besitzen als Cl. Venus, wenn sie stumpfe Enden und einen kleineren Krümmungsradius besitzen, als incurvum; letztere bilden kleine, schwach gekrümmte Cylinder und gehören mit den obtusum-Formen (Rabenh. Fl. E. p. 103, fig. 54, c d e) in eine Reihe. Eigentlich nichts anderes als etwas stärker gekrümmte incurvum-Formen stellen c Jenneri dar, welches man sich auch aus Cl. Dianae a durch Zustumpfung der Enden hervorgegangen denken kann, vergl. Taf. I, fig. 13c, a 12b. Alle diese Formen hängen mit einander auf das innigste zusammen, wie ein Vergleich meiner Figuren mit denen der citirten Autoren deutlich lehrt. Eine eigenthümliche Variation von Dianae a stellt b compressum dar, durch die plötzliche Krümmung der Enden; übrigens findet sich dieselbe Gestaltung bei Formen von Archerianum, z. B. Taf. I, fig. 11a, 11b, wo man auch den allmählichen Uebergang von der gewöhnlichen Form erkennen kann. Durch diese grosse Variabilität nach allen Richtungen

hin hängt Cl. Dianae durch zahlreiche Uebergänge mit andern Formenkreisen zusammen und zwar derart, dass hier jede Trennung eine willkürliche, unnatürliche ist; so also mit Cl. moniliferum durch dessen b Leibleinii vergl. bei Ralfs Taf. XXVIII und meine Taf. I, fig. 7, 13, 14; so auch mit Cl. Archerianum. Letzteres bildet eine parallele Reihe zu Cl. Dianae. Beide unterscheiden sich dadurch, dass bei ersterem die Membran meist gestreift, bei letzterem meist glatt ist; im ersteren Falle tritt auch sehr häufig eine Färbung gelblich bis röthlich gelb auf. Diese Charaktere sind aber auch ausserordentlich variabel; vielfach sind echt typische Dianae-Formen mit gestreifter Membran beobachtet. Rabenhorst nennt in seinen Diagnosen sowohl Cl. Dianae Ehrbg., wie Cl. acuminatum (Cl. Dianae Ralfs) geradezu feingestreift. Querstreifen finden sich bei den verschiedensten Modifikationen von Dianae sehr variirend der Zahl nach; vergl. Taf. I, fig. 10a, 13, fig. 12c. Was die Färbung der Membran betrifft, so ist diese oft je nach den Individuen schwankend und es finden sich bei Dianae Töne von schwächstem helbgelb bis zu röthlichgelb, wie bei typischen Formen von Archerianum.

Cl. Archerianum Cleve.

a typicum bei Lundell De Desm. p. 77, t. V. fig. 13. Gestalt von Cl. Dianae a; stark gekrümmt mit spitzen bis fast stumpfen Enden. Membran mehr oder weniger deutlich gestreift; gefärbt.

1 Lg. = 0,2145 mm
Br. = 0,028 „ } 1 : 8,73 tab. I fig. 13h

Br. : r = 1 : 2,62

Membran undeutlich gestreift; schwach röthlich gelb; Bauchseite gleichmässig concav. Sümpfe bei Gilmansruh bei Friedland; Fr.

2 Lg. = 0,2686 mm
Br. = 0,024 „ } 1 : 11,19

Br. : r = 1 : 3,42

Wie voriges. Ebendaselbst.

3 Lg. = 0,3207 mm
Br. = 0,024 „ } 1 : 13,36 tab. II, fig. 1

Membran deutlich aber sehr dicht gestreift. Bauchseite in der Mitte gerade. Ebendaselbst.

b compressum. Gestalt von Cl. Dianae b; Membran fein und dicht gestreift; schwach röthlich gelb.

1 Lg. = 0,159 mm
Br. = 0,0148 „ } 1 : 10,73 tab. I, fig. 11b.

Br. : r = 1 : 2,12

Bruch Kaporn'er Haide; Kg.

2 Lg. = 0,137 mm
Br. = 0,016 „ } 1 : 8,5 tab. I, fig. 11a.

Br. : r = 1 : 2,2

Wiegants Teich bei Eulenkrug; Fsch.

c Cynthia (Cl. Cynthia Not. Elem. p. 65 t. VII, fig. 74.) Gestalt von Cl. Dianae c Jenneri; Membran fein gestreift.

1 Lg. = 0,1221 mm
Br. = 0,0129 „ } 1 : 9,48 tab. I, fig. 12a.

Br. : r = 1 : 2,15

Nach den Enden ein wenig verschmälert, Membran farblos. Bruch zw. Sassau und Rauschen; Fsch.

2 Lg. = 0,0842 mm
Br. = 0,012 „ } 1 : 7,01 tab. I, fig. 12c

Br. : r = 1 : 2,57

Nach den Enden fast gar nicht verschmälert; Membran schwach röthlich gelb. Sumpf bei Gilmansruh bei Friedland; Fr.

Die Formen von Cl. Archerianum bilden, wie schon oben bemerkt, die gestreiften Varietäten von Cl. Dianae; so entspricht also Cl. Arch. a dem Cl. Dianae a, Cl. Arch. b dem Cl. Dianae b, Cl. Arch. c, Cynthia dem Cl. Dianae c Jenneri. Auch hier finden sich dieselben kleineren Variationen in der absoluten Grösse im Verhältniss der Länge und Breite, im Krümmungsradius, in der Gestalt der Enden, wie die angeführten Beispiele zeigen. Bei dem Vergleich beider Formenkreise beobachtet man noch vielfach das Inein-

ander- übergehen und -übergreifen der einzelnen Abtheilungen. Die grösseren Formen von Cl. Archerianum a führen nun die Entwickelung weiter, indem sie in Cl. striolatum übergehen; und zwar geschieht dieses dadurch, dass bei den Zellen die Breite im Verhältniss zur Länge wieder etwas zunimmt; eine solche breite Form ist das Cl. Lagoense Nordst. Desm. Bras. p. 203, t. II, fig. 2, welches man auch als eine gestreifte Varietät von Cl. moniliferum c concavum betrachten kann. Indem neben dieser zunehmenden Breite auch eine abnehmende Krümmung sich zeigt, entstehen Formen von Cl. striolatum, namentlich von dessen b regulare und b β costatum; man vergleiche bei Corda Almanach de Carsb. 1835, Taf. V, fig. A61, ferner Cl. striolatum bei Ehrbg. Inf., Taf. VI, fig. 12, 1, 2. Ein typisches Cl. Archerianum mit stärkeren und weniger dicht gestellten Streifen, wie bei costatum stellt das Cl. porrectum Nords. Desm. Bras. p. 203, tab. II, fig. 1 dar.

Cl. striolatum Ehrbg.

a typicum bei Ehrbg. Inf. p. 96, t. VI, fig. 12 bei Ralfs brit. Desm. t. XXIX, fig. 2gf. Halbmondförmig gekrümmt; nach den stumpfen bis abgestutzten Enden mässig verschmälert. Membran dicht und fein gestreift.

α Bauchseite in der Mitte concav.

Bei Ehrbg. l. c. tab. VI., fig. 12. 2. Br. : r = 1 : 2,5

„ „ „ „ fig. 12. 1. Br. : r = 1 : 1,63

β Bauchseite in der Mitte gerade.

1 Lg = 0,3046 mm
Br. = 0,0411 „ } 1 : 7,4

Br. : r = 1 : 1.36

Graben Wohnsdorfer Wald; Wald von Herrenberg; zw. Schoenwalde und Herrenberg; Fr.

γ Bauchseite in der Mitte gewölbt.

1 Lg. = 0.3127 mm
Br. = 0,0361 „ } 1 : 8,66 tab. II, fig. 4a.

Br. : r = 1 : 1,24

Grosse Miss bei Blankenberg; Hg.

b costatum (Cl. costatum Corda) Gestalt von a; Membran aber weniger dicht gestreift; Streifen stärker hervortretend.

α Streifen in der Vorderansicht 12—20 an der Zahl, wenig hervortretend. (Cl. regulare Bréb. Liste p. 148, tab. II, fig. 35).

1 Lg. = 0,2806 mm
Br. = 0,0401 „ } 1 : 7 tab. II, fig. 2

Br. : r = 1 : 1,66

Bauchseite in der Mitte gerade. Sumpf bei Gilmansruh bei Friedland; Fr.

β Streifen stärker entwickelt: in der Vorderansicht in der Zahl 5—10 vorhanden.

α^1 Bauchrand in der Mitte concav, so bei Ralfs brit. Desm. l. c. tab. XXIX, fig. 1ab.

β^1 Bauchrand in der Mitte gerade.

1 Lg. = 0.345 mm
Br. = 0,037 „ } 1 : 9,32 tab II, fig. 11

Br. : r = 1 : 1,46

9 Streifen in der Vorderansicht (bei andern Individuen blos 6.) Bruch auf der Kaporner Haide; Kg.

γ^1 Bauchrand in der Mitte gewölbt.

1 Lg. = 0,361 mm
Br. = 0,034 „ } 1 : 10,6

Br. : r = 1 : 1,17

6—8 Streifen in der Vorderansicht; Gestalt von a, γ_1, tab. II, fig. 4a. Bei Gilmansruh bei Friedland; Fr.

c erectum. Zellen in die Länge gestreckt mehr oder minder gerade, an den Enden in verschiedenem Grade gekrümmt; Membran ziemlich dicht gestreift mit vielen Querstreifen.

α Lang cylindrisch, Enden plötzlich gekrümmt.

1 Lg. = 0 3207 mm
Br. = 0,0362 „ } 1 : 8,62 taf. II, fig. 4b

Br. : r = 1 : 1,36

Diese Form zeigte in einem Individuum die in der Zeichnung wiedergegebene Structur des Inhalts, wie sie den Hauptcharakter für Penium interruptum ausmacht und sich auch findet bei P. margaritaceum. Die Chlorophyllbinden sind hier geschlängelt. Torfbruch bei Michelau; Wh.

β Bauchseite schwach gekrümmt oder in der Mitte bis zu ihrem ganzen Verlauf gerade.

1 Lg. = 0,3247 mm
Br. = 0,0307 „ } 1 : 10,57

Br. : r = 1 : 1,43

Bruch zw. Wichertshof und Sternberg; Hg.

2 Lg. = 0 2846 mm
Br. = 0,0307 „ } 1 : 9,27

Br. : r = 1 : 1,25

Schilfbruch Forst Gauleden; Wh.

3 Lg. = 0,3487 mm
Br. = 0,02968 „ } 1 : 11,7 tab. II, fig. 10

Br. : r = 1 : 1,18

Bauchseite fast in ihrem ganzen Verlauf gerade.

4 Lg. = 0,3728 mm
Br. = 0,031 „ } 1 : 11,7 tab II, fig. 3

Br. : r = 1 : 1,12

In der Mitte, namentlich an der Rückenseite sind die Zellen ein wenig eingeschnürt. Zw. Wichertshof und Sternberg; Hg. Bruch im Georgenberger Wald; Wh.

γ Bauchseite in der Mitte etwas gewölbt; Enden fast ganz gerade.

1 Lg. = 0,2374 mm
Br. = 0,0222 „ } 1 : 10,69 tab. II, fig. 4c.

Br. : r = 1 : 1

Torfbruch am Bergwerk Nortycken; Fsch.

2 Lg. = 0,2726 mm
Br. = 0,028 „ } 1 : 9,73

Br. : r = 1 : 1

Wald von Wohnsdorf; Fr.

Cl. striolatum geht in seiner typischen Form a aus Cl. Archerianum hervor (vergl. dieses) durch allmähliche Abnahme der Krümmung (vergl. a α β γ), durch Zustumpfung der Enden. Die typische Form a zeigt nun mannigfache kleinere Variationen, namentlich in der Gestalt der Mitte der Bauchseite. Eine mächtige Ausbildung der Wölbung in der Mitte wie sie a γ zeigt, findet sich bei dem Cl. striolatum, welches De Not. Elem. Taf. VII, fig. 6 (die dritte rechts) zeichnet. Nimmt bei wesentlich gleicher äusserer Gestalt wie bei a, die Zahl der Membranstreifen ab und entwickeln sich diese stärker rippenartig, so entstehen die Formen von b costatum; den Uebergang von a zu b macht besonders b α das Cl. regulare Bréb. Strecken sich die Zellen mehr in die Länge, nimmt dabei die Krümmung noch mehr ab als bei a, so entstehen die mehr oder weniger cylindrischen Formen von c erectum, deren Enden sich allmälich immer weniger krümmen, bis schliesslich die Bauchseite in ihrem ganzen Verlaufe fast eine Gerade bildet. Die etwas breiteren Gestalten dieser Form c gehören mit Cl. turgidum in eine Reihe. Nimmt die Länge dagegen im Verhältniss zur Breite zu, so gehen in ganz allmälicher Entwickelung die Formen des nächsten Typus Cl. intermedium hervor. Schon Rabenhorst Fl. E. Alg., p. 126 vereinigte letzteres mit Cl. striolatum; Jacobson zieht auch Cl. directum, subjuncidum zu letzterem. Wie übrigens ein Vergleich von Cl. striolatum mit Cl. acerosum und Cl. moniliferum zeigt, wiederholen vielfach die ersteren die Gestalten der letzteren; man kann die letzteren als die gestreiften Varietäten der ersteren betrachten, ebenso wie bei Cl. Archerianum und Dianae. Jedenfalls werden nach dieser Richtung hin noch viele Uebergangsglieder zu finden sein.

Cl. intermedium Ralfs brit. Desm., p. 171, t. XXIX, fig. 3.

a typicum bei Ralfs l. c. Zellen langgestreckt, gerade oder wenig gekrümmt, nach den Enden wenig verschmälert. Membran gestreift, häufig röthlichgelb gefärbt.

1 Lg. = 0,3339 mm
Br. = 0,0167 „ } 1 : 19,99 tab. II, fig. 15

Br. : r = 1 : 1,11

Langer Wald von Thierenberg; Fsch.

2 Lg. = 0.5572 mm
Br. = 0,0260 „ } 1 : 21,43

Br. : r = 1 : 1,82

Gestalt des vorigen; Bauchrand viel stärker gekrümmt. Sumpf zw. Wohnsdorf und Kummerau; Fr.

3 Lg. = 0,5491 mm
Br. = 0,0223 „ } 1 : 24,6

Br. : r = 1 : 1,07

Nach den Enden etwas stärker verschmälert als 1 und 2; an der Rückenseite der Enden eine seichte Ausrandung. Wiegants Teich bei Eulenkrug; Fsch.

4 Lg. = 0,431 mm
Br. = 0,022 „ } 1 : 19,5 tab. II, fig. 16

Gestalt des vorigen; Ausrandung an den Enden aber deutlicher hervortretend. Graben-Hauptgestel Forst Imten; Wh.

b directum (Cl. directum Archer in Micros. Journ. 1862 p. 219, t. XII, fig. 23.) Nach den Enden wenig oder gar nicht verschmälert; Membran gestreift, meist farblos.

1 Lg. = 0,3928 mm
Br. = 0,020 „ } 1 : 19,6 tab. II, fig. 17

Br. : r = 1 : 1,30

Bei Gilmansruh bei Friedland; Fr.

2 Lg. = 0,3367 mm
Br. = 0,0160 „ } 1 : 21,04

Br. : r = 1 : 1,1

Fast vollkommen cylindrisch, mit sehr geringer Krümmung der Enden. Bruch in den Kropitten; Hg.

3 Lg. = 0,3447 mm
Br. = 0,018 „ } 1 : 19,1

Br. : r = 1 : 1

Gestalt des vorigen aber ohne Krümmung; in der Mitte schwach eingeschnürt. Mit vorigen zusammen vorkommend.

c juncidum (Cl. juncidum Ralfs brit Desm. p. 172, t. XXIX, fig. 6, 7.) Gestalt von a; aber viel schmäler.

1 Lg. = 0,1706 mm
Br. = 0,0074 „ } 1 : 23,05

Br. : r = 1 : 1,60

Membran fein gestreift; röthlich gelb. Wiegants Teich bei Eulenkrug; Fsch.

2 Lg. = 0,1844 mm
Br. = 0,007 „ } 1 : 26,34

Br. : r = 1 : 1,56

Wie voriges. Graben, Hauptgestell, Forst Imten; Wh.

3 Lg. = 0,2485 mm
Br. = 0,008 „ } 1 : 31,06

Br. : r = 1 : 2

Wie voriges. Bruch im Walde zw. Diettrichsdorf und Kalkstein; Hg.

4 Lg. = 0,333 mm
Br. = 0,011 „ } 1 : 32,7 tab. II, fig. 5b.

Br. : r = 1 : 1,8

Membran glatt mit einigen Querstreifen, schwach gelblich gefärbt. Graben Hauptgestell Forst Imten; Wh.

Cl. intermedium bildet in seinen typischen Formen schmale Varietäten von Cl. striolatum c und ist daher auch schon von Rabenhorst und Jacobson mit ihm vereinigt worden. Weil es selbst einen grossen Formenkreis bildet, habe ich es hier gesondert abgehandelt.

Nimmt bei dem typischen Cl. interm. a die Länge noch mehr im Verhältniss zur Breite zu, so entstehen die Formen c juncidum. Letztere sowohl wie auch die von a zeigen kleinere Variationen in der Krümmung, in der Gestalt der Enden; bei beiden verjüngen sich die Zellen ein wenig nach diesen hin, die mehr oder weniger stumpflich sind. In der Mitte zwischen a und c der Schmalheit nach steht Cl. intermedium, b directum, welches dadurch aus a hervorgeht, dass die Zellen sich sehr wenig, endlich gar nicht mehr nach den fast abgestutzten Enden verschmälern; auch hier finden sich kleine Schwankungen in der Grösse des Krümmungsradius. Häufig sind die Formen ganz cylindrisch, zeigen bisweilen Einschnürung (b 3) und können dann zu Penium-Arten gerechnet werden; sie vermitteln dadurch Closterium mit Penium. Die Membran ist in allen diesen Formen bald mehr oder weniger bräunlich bis röthlich gelb, so bei intermedium a, bald schwach gelblich so bei c 4; oder sie ist farblos, so bei andern Formen von c, ferner grösstentheils bei b. In den meisten Fällen ist sie gestreift, häufig fein und dicht; eine besondere Entwickelung nach dieser Richtung hin zeigt das Cl. angustatum Ktz. bei Ralfs brit. Desm. p. 172, t. XXIX, 4 a b mit wenigen rippenartig ausgebildeten Streifen. Uebergänge zwischen beiden Gestaltungen der Membran sind noch nicht beobachtet, jedoch ebenso wie zwischen striolatum a und b costatum sicherlich vorhanden. Bei Formen von c juncidum finden sich solche, deren Membran ungestreift erscheint so c 4; diese bilden den Uebergang von Cl. intermedium zu Cl. strigosum (vergl. letzteres.) Eine eigenthümliche Variation tritt bei Formen von interm. a in der Art auf, dass sich der Rückenrand der Enden kurz vor der Spitze ein wenig concav krümmt, so bei a 3, 4, tab. II, fig. 16; findet sich auch an der Bauchseite eine solche Einkrümmung, so entsteht Cl. attenuatum Ralfs brit. Desm. p. 169, t. XXIX, fig. 5 a b. Doch fehlen noch einige Uebergangsstufen. Auch hier bei Cl. intermedium zeigt sich wie bei allen früheren Formenkreisen die weitere Variation, dass die Bauchseite in der Mitte sich convex vorwölbt; hiemit tritt natürlich sogleich ein Unterschied zwischen der mittleren Breite und der Breite der Enden auf und diese spitzen sich denn auch in den meisten Fällen zu; so entstehen Formen wie Cl. Ralfsii und zwar von a Delpontii (vergl. dieses). Wenn die Verjüngung nach den Enden zu ohne derartige Vorwölbung der Bauchseite sich einfindet, so gehen daraus Formen von Cl. lineatum hervor, vergl. bei Ralfs brit. Desm. t. XXX, fig. 1, bei Not. Elem. tab. VII, fig. 69. Man müsste es jedenfalls als eine sehr wenig abweichende Variation von Cl. intermedium betrachten, wenn nicht die eigenthümliche Zygosporenbildung ihr einen eigenen specifischen Charakter verleihte; ich habe die letztere nicht beobachtet. Erwähnen will ich aber, dass ich eine Closterium-Form gefunden habe, die in der äussern Gestalt dem Cl. lineatum sehr nahe kommt, sich aber von ihm dadurch unterscheidet, dass die Mitte der Bauchseite schwach gewölbt erscheint. Darnach könnte man sie als eine schmale Form von Cl. Ralfsii a Delpontii auffassen, vergl. tab. II, fig. 7.

Cl. Ralfsii Bréb.

a Delpontii (Cl. crassum Delponte Spec. p. 217, t. XVIII, fig. 22—30.) Zellen mehr oder weniger gekrümmt, nach den stumpfen bis wenig spitzen Enden mässig verschmälert; Bauchseite in der Mitte convex vorgewölbt, Membran fein und dicht gestreift.

α Bauchseite in der Mitte wenig vorgewölbt nach den fast stumpfen Enden mässig verschmälert.

1 Lg. = 0,3042 mm
Br. = 0,0185 „
} 1 : 16,44 tab. II, fig. 5 a.
Br. : r = 1 : 2

Bruch zw. Sassau und Rauschen; Fsch.

2 Lg. = 0,415 mm
Br. = 0,033 „
} 1 : 12,57 tab. II, fig. 6 a.
Br. : r = 1 : 1,9 (—2)

Gestalt des vorigen; Enden fast abgestutzt. Teich südlich von den Trutenauer Mühlen; Kg.

β Bauchseite in der Mitte stärker gewölbt; nach den fast spitzen Enden mehr verschmälert.

1 Lg. = 0,3207 mm
Br. = 0,018 „ } 1 : 18,2 tab. II, fig. 5c.

Br. : r = 1 : 1,5

Sumpf Stadtwald Wehlau; Wh.

b typicum bei Ralfs brit. Desm. t. XXX, fig. 2. Zellen in der Mitte der Bauchseite sehr stark vorgewölbt, nach den Enden sehr verschmälert; diese stumpflich bis spitz.

α Bauchseite noch mässig gewölbt

1 Lg. = 0.561 mm
Br. = 0,043 „ } 1 : 13,22 tab. II, fig. 6c.

Br. : r = 1 : 0,92

Bauchseite in der Mitte gleichmässig convex gewölbt. Enden leicht gekrümmt. Wiegants Teich bei Eulenkrug; Fsch.

2 Lg = 0.4201 mm
Br. = 0,0302 „ } 1 : 11,66

Br. : r = 1 : 0,92

Bauchseite in der Mitte fast eckig vorspringend; Enden fast gerade. Sumpf zw. Kaisergarten und Oberteich; Kg.

β Bauchseite sehr stark gewölbt, so typisch bei Ralfs l. c., (nicht bis jetzt gefunden).

Bei seiner fig. 2a. Br. : r = 1 : 0,80.

Cl. Ralfsii bildet in seiner typischen Form das Endglied einer Variationsreihe, die von Cl. intermedium ausgeht. Die Entwickelung geht in der Weise vor sich, dass sich die schmalen, wenig gekrümmten Formen des letzeren in der Mitte der Bauchseite vorwölben; und so zuerst a Delpontii entsteht, dieses in b typicum übergeht. Der letztere Uebergang tritt sehr klar in seiner succesiven Gestaltung bei den Figuren auf, die Delponte als Cl. crassum auf seiner taf. XVIII, fig 22—30 gezeichnet hat, namentlich wenn man noch zum Vergleich b typicum α (vielleicht Cl. Ralfsii β hybridum Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 135) heranzieht. Von den Formen, die unter Cl. Ralfsii a angeführt sind, führen nun einige die Entwickelung weiter, indem sie zu Cl. rostratum übergehen. Als Ausgangspunkt kann man die Form aβ tab. II, fig. 5c auffassen, die sich von den andern durch ihre schmalen spitzen gekrümmten Enden auszeichnet. Indem nun die Zuspitzung der Enden noch zunimmt, namentlich im Gegensatz zu der sich stark vorwölbenden Mitte der Bauchseite, entstehen die Formen von Cl. rostratum; vergl. dieses.

Cl. rostratum Ehrbg.

a typicum bei Ehrbg. Inf. p. 97, t. VI, fig. 10 bei Ralfs brit. Desm. t. XXX, fig. 3. Schmal lancettlich an der Bauchseite stark gewölbt, an der Rückenseite fast gerade oder schwach bogig; Enden lang, schmal, spitz.

α Membran dicht gestreift (so typisch).

Lg. = 0,419 mm
Br. = 0,026 „ } 1 : 16,1

Bruch am Fusse des kl. Hausens; Bruch bei Prilacken; Fsch.

β Membran glatt, (β lacrigatum Bréb.).

Lg. = 0.408 mm
Br. = 0,022 „ } 1 : 18,5

Teich südlich von den Trutenauer Mühlen; Kg.

b Kuetzingii (Cl. Kuetzingii Bréb. Liste p. 156, tab. II, fig. 40) Gestalt des vorigen; Rückenseite fast gerade; Enden sehr lang, spitz, häufig gekrümmt;

α Membran gestreift, so bei Bréb.

β Membran glatt.

Lg. = 0,1203 mm
Br. = 0,0120 „ } 1 : 10,24

Bruch zw. Beuern und Arnsdorf; Hg.

c setaceum (Cl. setaceum Ehrbg. Inf. p. 97, t. VI, fig. 9.) Gestalt der vorigen, aber viel schmäler, Enden noch länger und spitzer. Membran gestreift oder glatt,

Lg. = 0,275 mm
Br. = 0,009 „ } 1 : 30,5

Membran sehr undeutlich gestreift. Bruch von Bammeln; Fr. Sph. Teich zw. Karlsberg und Kiefernwald von Rauschen; Fsch.

Cl. rostratum zeigt in seiner typischen Form soviel Verwandtschaft mit Cl. Ralfsii namentlich dessen a Delpontii, dass es mit ihm jedenfalls in eine Reihe gehört. Es führt nun die Entwickelung weiter fort, indem die Enden mehr und mehr spitzer und schmäler werden, dabei sich häufig krümmen und farblos erscheinen; so entsteht zuerst b Kuetzingii, schliesslich c setaceum, bei dem $^2/_3$ der Zellen aus den inhaltsleeren schmalen Enden besteht. Dabei variirt Länge und Breite ausserordentlich; ferner schwankt auch sehr die Gestaltung der Membran oft in ein und demselben Gemenge. Auch die Stärke der Wölbung in der Mitte der Bauchseite ist vielfachen Schwankungen unterworfen, man vergleiche z. B. die Formen, die Ralfs als Cl. rostratum beschreibt t. XXX, fig. 3. Tritt nun bei den sehr schmalen Formen von b Kuetzingii oder setaceum die Wölbung der Bauchseite mehr und mehr zurück, so z. B. wie bei dem Cl. elegans Bréb. Liste p. 156, tab. II, fig. 44, so entstehen Formen von Cl. pronum, vergl. bei Bréb. Liste t. II, fig. 42, meine tab. II, fig. 12.

Cl. pronum Bréb

a typicum bei Bréb. Liste p. 157, t II, fig. 42. Schmal lineal, in der Mitte der Bauchseite wenig vorgewölbt bis gerade Die langen spitzen Enden fast gerade.

1 Lg. = 0 4109 mm
Br. = 0,012 „ } 1 : 36,6 tab. II, fig. 12a.

In der Mitte der Bauchseite schwach gewölbt. Sumpf Forst Kl. Nuhr; Wh.

b acutum (Cl. acutum Bréb. Ralfs brit. Desm. p. 177, t. XXX, fig. 5. Cl. Ceratium Perty, kl. Lebensf p. 206, f. XVI, fig. 21a.) Schmal lineal, in der Mitte gerade oder etwas gekrümmt; Enden sehr spitz und leicht gekrümmt. Membran glatt.

1 Lg. = 0 324 — 0,363 mm
Br. = 0,008 } 1 : 40—45 tab. II, fig. 12b.

Mitte der Bauchseite fast gerade. Zehlau-Bruch; Bruch von Bammeln, Hohenfelde; Fr. Bruch Neuwaldau; Wh.

2 Lg. = 0,274 — 0,229 mm
Br. = 0,007 „ } 1 : 31—39 tab. II, fig. 13c.

Enden ausserordentlich spitz; gerade. Bruch Kaporner Haide; Kg.

c Cornu (Cl. Cornu Ralfs brit. Desm. t. XXX, fig. 6 Klein, wenig gekrümmt, nach den Enden weniger verschmälert; diese nicht sehr spitz, bei Ralfs l. i. t. XXX, fig. 6gf. Br. : Lg. = 1 : 24,6.

Lg. = 0,1224 mm
Br. = 0,007 „ } 1 : 16 tab. II, fig. 13b.

Bruch zw. Sassau und Rauschen; Fsch.

d Linea (Cl Linea Perty kl. Lebensf. p. 206, t. XVI. fig. 20). Sehr schmal, spindelförmig, in lange spitze Enden ausgezogen.

1 Lg. = 0,2671 mm
Br. = 0,0056 „ } 1 : 48 tab. II, fig. 14b.

Sph. Teich zw. Karlsberg und dem Kiefernwald von Rauschen; Fsch.

2 Lg. = 0,1008 mm
Br. = 0,004 „ } 1 : 27

Bruch im Walde zw. Dittrichsdorf und Kalkstein; Hg.

Cl. pronum zeigt einen vielgestaltigen Formenkreis; hier herrscht aber ein solches Schwanken der Charaktere, eine solche Veränderlichkeit nach jeder Richtung hin, dass es höchst willkürlich ist Unterabtheilungen überhaupt aufzustellen; ich habe dieses gethan nur um einen Ueberblick über die Hauptvariationen zu geben. Eine sehr häufige Erscheinung ist die S-förmige Krümmung, die sich bei sehr verschiedenen Formen dieses Kreises zeigt. Ferner beobachtet man hier vielfach, dass die einzelnen Individuen nach der Theilung zusammenbleiben und verschieden gestaltete Gruppen bilden; z. B. lange Ketten, wie es Archer bei einer Cl. acutum (Micros. Journ. 1862 p. 241 t. VII. fg. 58—60), ich selbst bei einer ähn-

lichen Form, die im Zehlau-Bruch üppig vegetirte, in schöner Ausbildung gesehen habe; so auch Bündel von mir ebenfalls bei acutum-Formen beobachtet. Dieselbe Erscheinung veranlasste Jacobson die Art Cl. fasciculatum aufzustellen. (Jacobson Aperçu p. 174.) Diese Weise der Gruppirung im vielfachen Zusammenhange mit der äussern Gestalt zeigen die innige Verbindung dieser Ausläufer des Closterium-Typus mit Raphidium d. h. den Palmellaceen an.

Cl. turgidum Ehrbg.

a typicum Ehrbg. Inf. p. 95 t. VI. fg. 7. Gross, fast cylindrisch; fast gerade oder leicht gekrümmt, nach den stumpfen Enden wenig oder gar nicht verschmälert; Membran gestreift.

1 Lg. = 0,505 mm
Br. = 0,048 „ } 1 : 10,5 tab. II, fig. 9 b.

Br. : r = 1 : 1,39

Mässig gekrümmt, nach den Enden ein wenig verschmälert.

Bruch im Walde von Münsterberg; Hg.

2 Lg. = 0,734 mm
Br. = 0,063 „ } 1 : 11,6 tab. II, fig. 8.

Br. = r.

Fast gerade, nach den Enden ein wenig verschmälert, in der Mitte der Bauchseite fast gewölbt.

See Belauf Zweiteichen-Forst von Gutstadt; Hg.

b didymotocum (Cl. didym. Corda) Zellen fast cylindrisch, gerade, nach den abgestutzten Enden wenig verschmälert.

α Membran glatt oder sehr zart gestreift, so bei Ralfs brit. Desm. t. XXVIII fg. 7.

β Membran deutlich gestreift.

Lg. = 0,4712 mm
Br. = 0,0426 „ } 1 : 11,05 tab. II, fig. 9a.

Br. = r.

Bauchrand fast ganz gerade.

Sumpf zw. Klürken und Grünwalde; Fsch.

Cl. turgidum hängt, wie schon bei Cl. striolatum erwähnt, mit diesem sehr eng zusammen; es bildet eine weitere Entwickelung von dessen Form c, indem bei diesen die Breite im Verhältniss zur Länge ein wenig zunimmt; sie sind beide eigentlich von einander nicht zu trennen. Es ist das hier geschehen, um nicht die grosse Formenreihe die continuirlich von Cl. striolatum zu intermedium bis pronum geht, in ihrer Beschreibung zu unterbrechen. Bei Cl. turgidum finden sich ebenfalls vielfache Schwankungen in der Stärke der Krümmung. Die Formen, die Ehrenberg beschreibt, sind mehr gekrümmt als die meinigen. Noch grössere Krümmung zeigen die Exemplare von Ralfs brit. Desm. t. XXVII, fig. 3; bei den letzteren findet sich an der Rückenseite der Enden eine kleine Ausrandung, analog wie bei manchen Formen von Cl. intermedium a. Dieses als einen wesentlichen Charakter aufzustellen ist unberechtigt. Ehrenberg, Rabenhorst, Lundell haben sie auch bei den ihrigen Exemplaren nicht beobachtet. Nimmt die Krümmung allmälich ab, so entstehen Formen wie a 2, tab. II, fig. 8, bei denen die Bauchseite ganz gerade, bisweilen schwach gewölbt ist (Cl. turgidum b Kuetzingii Rabenh. Fl. E. Alg. p. 129); solche bilden den Uebergang zu b didymotocum bei denen die geraden Formen überwiegen, vergl. tab. II, fig. 9a, ferner bei Ralfs brit. Desm. t. XXVIII, fig. 7.

Penium.

Die Formen der Gattung Penium bilden den Uebergang von dem Gattungstypus Closterium zu dem von Cosmarium. Eine Menge intermediärer Gestalten macht es hier

unmöglich, nach beiden Seiten andere als rein willkürliche Grenzen zu ziehen; und alle Versuche, durch Ausscheidung einzelner Glieder der Gattung Penium den andern gegenüber eine selbstständigere Stellung zu geben, führt nur zu weiteren Willkürlichkeiten. Vielfach gehen, wie aus den vorhergehenden Untersuchungen folgte, die Closterium-Formen in solche von Penium über. Eine interessante Mittelform ist auch Cl. braunianum, Reinsch Algenflora p. 196, t. XII; es ist fast garnicht gekrümmt und zeigt vor allem eine Membran, die ausser Längsstreifen noch Reihen von kleinen Wärzchen besitzen soll, wie sie vorkommen bei P. margaritaceum und Cylindrus. Aus diesem Grunde hat daher auch Jacobson Aperçu p. die beiden letzteren zu Closterium gestellt; und zwar mit vieler Berechtigung. Nur müsste man schliesslich alle die andern Penium-Arten, die mit den beiden früheren auf das engste zusammengehören, auch in die Gattung Closterium thun. Mit noch viel mehr Recht könnte man aber Penium mit Cosmarium vereinigen, weil zwischen diesen beiden noch zahlreichere Uebergangsformen bekannt sind. Ich lasse in Folgendem die Gattung Penium in der alten Umgrenzung wie sie Ralfs angenommen, es meinerseits für unmöglich erklärend, irgend etwas Besseres dafür an die Stelle setzen zu können.

P. margaritaceum Ehrbg.

a typicum Ralfs brit. Desm. p. 149, t. XXV. fig. 1.

Cylindrisch mit abgestutzten bis schwach abgerundeten Enden; von der Mitte der Hälfte nach dem Isthmus ein wenig verschmälert. Membran mit Reihen von Wärzchen besetzt, häufig röthlich bis röthlichgelb gefärbt.

α Die Wärzchen deutlich von einander getrennt stehend; so bei Ralfs

fig. 1 a. Br. : Lg. = 1 : 4,52

mit schwacher Ausrandung in der Mitte.

fig. 1 b. Br. : Lg. = 1 : 5,5

fig 1 c. Br. : Lg. = 1 : 6

Zellen ganz cylindrisch.

β Wärzchen so klein und dicht stehend, dass ihre Reihen wie Streifen erscheinen (γ punctulatum Ralfs), so bei Ralfs l. c. fig. 1 d ohne Einschnürung in der Mitte.

b elongatum. Viel schmäler cylindrisch.

α Nach den Enden ein wenig verschmälert; Membran mit Wärzchen bedeckt.

α 1 In der Mitte schwach eingeschnürt, so bei Ralfs l c

fig 1 e. Br. : Lg. = 1 : 8,1.

β 1 In der Mitte gerade, so bei Ralfs l. c.

fig. 1 f. Br. : Lg. = 1 : 6.

γ 1 In der Mitte gewölbt.

1 Lg. = 0,1224 mm
Br. = 0,0185 „ } 1 : 6,6 tab. II, fig. 18 c.

In der Mitte beiderseits fast eckig vorspringend. Sumpf zw. Pobethen und Lixeiden; Fsch.

β Cylindrisch unverschmälert. Membran mit deutlichen Streifen versehen; farblos.

1 Lg. = 0,141 mm
Br. = 0,020 „ } 1 : 7,05

In jeder Hälfte in der Vorderansicht zwei ungetheilte Chlorophyllplatten; Membran ohne Querstreifen. Bruch in der Kaporner Haide

2 Lg. = 0,1781 mm
Br. = 0,0185 „ } 1 : 9,6 tab. II, fig. 18 b.

Jede Hälfte durch einen Querstreifen in der Mitte in zwei Theile getrennt, jeder mit eignem Chlorophyllkörper.

3 Lg. = 0,2671 mm
Br. = 0,0222 „ } 1 : 12,03 tab. II, fig. 18 a.

Gestalt und Inhaltsstruktur wie 2; beide mit 1 vorkommend.

c Cylindrus (P. cylindrus (Ehrbg. Bréb.) Kurz cylindrisch; Membran mit Wärzchen bedeckt.

α In der Mitte eine kleine buchtige Ausrandung; Wärzchen sehr klein (nur an leeren Individuen sichtbar.)

1 Lg. = 0,014 mm
Br. = 0,013 „ } 1 : 3,38; tab. II, fig. 18e

In jeder Hälfte 2 Chlorophyllplatten und 2 Amylonkerne bei der Vorderansicht.

Sumpf am Süd-Abhange der Düne von Rauschen; Fsch.

2 Lg. = 0,052 mm
Br. = 0,016 „ } 1 : 3,24

Ebendaselbst.

β In der Mitte eine kleine spitzwinklige Einschnürung; Wärzchen deutlich vom Rande vorspringend; so bei Ralfs l. c. t. XXV. fig. 2. Membran gefärbt.

Lg. = 0,0441 mm
Br. = 0,012 „ } 1 : 3,67

Hälften über der Einschnürnng ein wenig gewölbt; in der Vorderansicht mit 3 Chlorophyllplatten mit je einer Endvakuole mit tanzenden Körperchen; Membran farblos.

Bruch im Walde zw. Diettrichsdorf und Kalkstein; Hg.

γ In der Mitte gerade; so bei De Not. Elem. t. VIII. fig. 81.

δ In der Mitte beiderseits convex gewölbt.

Lg = 0,036 mm
Br. = 0,012 „ } 1 : 3; tab. II, fig. 18d

Membran farblos.

Bruch im Walde zw. Diettrichsdorf und Kalkstein; Hg.

Penium margaritaceum zeigt mit Zuziehung des in der Literatur vorhandenen Materials einen grossen Formenkreis. Als Ausgangspunkt in der Betrachtung desselben mag das typische aα Ralfs l. c., fig. 1 ab dienen Es zeigt eine cylindrische Gestalt, deren Hälften sich nach dem Isthmus zu ein wenig verschmälern und häufig in ihrer Mitte, wo sie am breitesten sind, einen Querstrich zeigen; so erscheinen sie jede in zwei Theile getrennt, von denen jeder einen eigenen Chlorophyllkörper besitzt. Nimmt nun die Länge im Verhältniss zur Breite zu, so entsteht b elongatum, bei welchen sich die Hälften fast gar nicht nach den Enden verschmälern; vergl. bei Ralfs l. c. t. XXV, fig. 1 a—c, e, g; bei beiden a typicum sowohl als b elongatum ist die Membran mit Reihen von kleinen Wärzchen bedeckt; bei beiden zeigt sich eine Entwickelung derart, dass die Wärzchen kleiner werden und schliesslich so dicht gestellt erscheinen, dass ihre Reihen zu Längsstreifen werden. Vergleiche bei Ralfs γ punctulatum p. 179, t. XXV, fig. 1 d. Diesen Ursprung der Streifen aus solchen Wärzchen kann man nicht mehr erkennen bei der Form b elongatum β meine tab. II, fig. 18 ab; diese vermittelt den direkten Uebergang zu Closterium intermedium b didirectum, indem auch bei diesem cylindrische, in der Mitte schwach eingeschnürte, längs- und quergestreifte Gestalten vorkommen. Die Einschnürung verschwindet bei manchen Formen von P. margaritaceum a; es entstehen in der Mitte gerade, so bei Not. Elem. t. VIII, fig. 79; schliesslich entwickeln sich solche, bei denen die Mitte beiderseits gewölbt ist, so bei Ralfs fig. 1 fg, meine tab. II, fig. 18c, wodurch die für viele andere Penium-Arten so charakteristische doppelt kegelförmige Gestalt hervorgerufen wird. Nimmt bei dem typischen a die Länge im Verhältniss zur Breite ab, so entstehen die kurz cylindrischen Gestalten von c Cylindrus; den Uebergang macht das P. Pandurans Not. Elem. t. VIII, fig. 80, eine grössere und schmälere Cylindrus-Form. Auch hier finden sich vielfach ähnliche Schwankungen in der Grösse der Wärzchen wie bei a und b (gestreifte Zellen noch nicht beobachtet), in der Gestalt der Mitte; diese ist bald spitzwinklich, eingeschnürt, bald buchtig ausgerandet (cα auch bei Not. l. c. fig. 80), bald gerade, bald beiderseits convex gewölbt. Kleinere Variationen, die allen angeführten Formen zukommen, zeigen sich in der Gestalt der Enden, die bald mehr abgestutzt, bald mehr abgerundet sind, in der Zahl und Stellung der Querstreifen (1—3—5), in der Zahl der Chlorophyllplatten, die bald ungetheilt jede Hälfte durch-

ziehen, bald in der Mitte jeder Hälfte getheilt sind. Amylonkerne und Endvakuolen mit den Körperchen sind bisher für P. margaritaceum nicht angegeben worden; die ersteren sind bei $c\alpha 1$ in der Zweizahl, letztere bei $c\beta$ von mir beobachtet worden.

Die Weiterentwickelung von diesem Formenkreise zu andern der Gattung Penium wird dadurch herbeigeführt, dass die Wärzchen sich nicht mehr an der Membran ausbilden, die so ganz glatt und meistens auch farblos erscheint; eine Uebergangsform tab. II, fig. 18e. Tritt dieses Glattwerden der Membran bei den doppelt kegelförmigen Gestalten ein, so entstehen Formen von Penium closterioides; doch sind nach dieser Richtung Uebergangsglieder weniger bekannt; tritt es bei den kurz cylindrischen ein, so gehen Formen von P. truncatum hervor; vergl Ralfs t. XXV, fig. 2a, meine tab. II, fig. 18e, Ralfs fig. 5 a—d, Not. t. VIII, fig. 81 und 78.

P. truncatum erscheint nach den citirten Autoren bald mit, bald ohne Einschnürung, bald mit abgestutzten, bald abgerundeten Enden, variirend in Länge und Breite. Die etwas schmäleren Formen desselben sind als P. Jenneri Ralfs brit. Desm. t. XXXIII, fig. 2, vergl. Rabenh. Des. Nr. 1505 beschrieben worden; dieses selbst ist aber nichts anderes als eine schmälere Form von P. Brébissonii (schon A. Braun hat auf eine Zusammenziehung beider hingewiesen). Alle diese Formen P. truncatum, Jenneri, Brébissonii bilden eine continuirliche Entwickelungsreihe, die als von Penium margaritaceum c Cylindrus ausgegangen betrachtet werden kann

P. Brébissonii (hg.) Ralfs.

a typicum bei Ralfs brit. Desm. p. 153 t. XXV. fig 6 ; Cylindrocystis Bréb. Menegh. bei De By. Conj. p. 74 t. VII. E.

Zellen kurz cylindrisch mit abgerundeten Enden; Membran glatt.

Sehr verbreitet in Sümpfen und Torfbrüchen.

1 Lg. = 0,482 mm
Br. = 0,014 „ } 1 : 3.25

Bruch bei Jäcknitz ; Pr. Ey. Sumpf Nuhrbusch bei Wehlau. Wh.

2 Lg. = 0,060 mm
Br. = 0,020 „ } 1 : 3

Bruch zw. Kaschaunen und Friedrichsheide; Hg.

3 Lg. = 0,0367 mm
Br. = 0,020 „ } 1 : 2,5

4 Lg. = 0,024 mm
Br. = 0,012 „ } 1 : 2

Zehlau-Bruch ; Fr.

b crassiusculum (P. crass. De By. Conj. p. 78 t. V. fig. 5—7.)

Cylindrisch mit mehr abgestutzten Enden, in der Mitte ein wenig oder gar nicht eingeschnürt.

1 Lg. = 0,038 mm
Br. = 0,018 „ } 1 : 3,1 tab. III, fig. 1a

In der Mitte schwach spitzwinklig eingeschnürt.

2 Lg. = 0 050 mm
Br. = 0,020 „ } 1 : 2,5 tab. III, fig. 1b

In der Mitte gerade. Enden abgerundet. Beide aus dem Zehlau-Bruch ; Fr. Gr. Moosbruch — Georgenberg; Damken-Bruch Imten; Wh.

Bei dem Gemenge von b im Gr. Moosbruch fanden sich alle möglichen Uebergänge von den eingeschnürten zu den in der Mitte geraden Formen; auch zeigte sich die Eigenthümlichkeit, dass viele Zellen mit dem Alter eine röthlichgelbe bis tief braungelbe Färbung ihrer Membranen beobachten liessen.

P. Brébissonii hat in seiner typischen Form eine einfach cylindrische Gestalt mit abgerundeten Enden; es geht wie oben ausgeführt ohne Grenzen in Jenneri und truncatum über. Die Form b crassiusculum unterscheidet sich nur dadurch, dass sich häufig eine Einschnürung zeigt, die Enden häufig abgestutzt sind; in ein und demselben Gemenge finden sich aber Uebergänge zu Brébissonii a.

Bei beiden schwankt die Struktur des Chlorophyllkörpers sehr; man vergleiche bei

De By. Conj. t. VII. E. fig. 1—6 tab. V. fig. 5—7; meine Exemplare von b crassiusculum zeigten in jeder Hälfte nur eine axile Chlorophyllplatte.

Was Perty Kl. Lebensf. p. 207 t. XVI. fig. 15 als P. polymorphum beschreibt, ist durch Nichts von Brébissonii zu unterscheiden, bisweilen sollen nach Perty Individuen mit fein längsstreifigen Membranen vorkommen. Lundell De Desm. p. 186 t. V. fig. 10 sucht diese Art durch eine modificirte Diagnose zu retten; seine Exemplare unterscheiden sich von Brébissonii resp. crassiusculum dadurch, dass sie nach den Enden ein wenig mehr verschmälert sind. Die Membran soll auch feingestreift sein. Diese Form bildet dann die Weiterentwickelung zu den breitcylindrischen Formen von P. closterioides (vergl. dieses). Doch greifen alle diese Formen so in einander über, dass es eigentlich unmöglich ist, die Wege der Entwickelung hier genauer zu verfolgen.

P closterioides Ralfs.

a typicum bei Ralfs brit. Desm. p. 152 t. XXXIV. fig. 4, Delponte Spec. t. XV. fig. 19—26.

Doppeltkegelförmig, nach den Enden mässig verschmälert. Mehrere strahlig angeordnete ganzrandige Chlorophyllplatten.

1 Lg. = 0,1,36 mm
Br. = 0,020 „ } 1 : 6,8

Bei Gilmansruh bei Friedland; Fr.

2 Lg. = 0,1283 mm
Br. = 0,024 „ } 1 : 5,34 tab. III fig. 2f. $\left(\frac{1}{250}\right)$

Bruch im Walde zw. Diettrichsdorf und Kalkstein; Hg.

3 Lg. = 0,204 mm
Br. = 0,041 „ } 1 : 4,97

4 Lg = 0,052 mm
Br. = 0,013 „ } 1 : 4

Kl. See Forst von Wartenburg; Al.

b Navicula (P. Navicula Bréb.) Liste p. 146 t. II. fig. 32.

Wie voriges, aber von der Mitte nach den Enden stärker verschmälert.

1 Lg. = 0,052 mm
Br. = 0,015 „ } 1 : 3,46 tab. III. fig. 2g.

Gewöhnlich 2 Amylonkerne in jeder Hälfte, bisweilen nur ein einziger.

c. subcylindricum. Wie voriges, aber weniger als a nach den Enden verschmälert; daher fast cylindrisch.

1 Lg. = 0,0521 mm
Br. = 0,016 „ } 1 : 3,25 tab. III. fig. 2cd

Bruch auf der Kaporner Haide; Kg.

2 Lg. = 0,032 mm
Br. = 0,010 „ } 1 : 3,21 tab. III. fig. 2b

Torfbruch bei Michelau; Wh.

3 Lg. = 0.0371 mm
Br. = 0,013 „ } 1 : 2,84 taf. II. fig. 2a

Sumpf zw. dem Karlsberge und dem Kiefernwald von Rauschen; Fsch.

P. closterioides bildet in seiner typischen Form das Glied einer Entwickelungsreihe die von P. Brébissonii ausgeht; man vergleiche die ganz allmäliche Verbreiterung nach den Enden zu, tab. II. fig. 2 f, e, d, c, b, a, ferner. P. polymorphum bei Lundell, Perty, P. Brébissonii. Zeigt sich dagegen eine steigende Zuspitzung nach den Enden hin, so entsteht b Navicula. Eine weitere Entwickelung geht von a typicum in der Weise vor sich, dass bei etwas zunehmender Verbreiterung nach den Enden hin, bei sehr wechselndem Verhältniss von Länge zu Breite, der Bau des Chlorophyllinhalts dadurch ein anderes Aussehen erhält, dass die Chlorophyllplatten sich an ihrer Peripherie buchtig ausranden; so geht hervor Penium Digitus (vergl. dieses).

P. Digitus Bréb.

a typicum. Zellen doppelt kegelförmig bis fast cylindrisch; Chlorophyllplatten an ihrem Rande gezackt. Sehr verbreitet.

α Hälften stark nach den Enden verschmälert (wie bei P. closterioides a.) so bei Ng. Einz. Alg. t. VI. D, fig. a, b, c.

β Hälften weniger verschmälert; so bei Ngl. i. fig. g. h.

1 Lg. = 0,161 mm
Br. = 0,016 „ } 1 : 10,6

2 Lg. = 0,221 mm
Br. = 0,024 „ } 1 : 9,2

γ Gestalt der Hälften von β, in der Mitte aber mit sehr flacher Ausrandung (P. lamellosum Bréb. Liste p. 146 t. II, fig. 34.)

3 Lg. = 0,208 mm
Br. = 0,066 „ } 1 : 3,1

4 Lg. = 0,104 mm
Br. = 0,041 „ } 1 : 2,5

δ Sehr wenig oder gar nicht nach den Enden verschmälert; so bei Ralfs brit. Desm. t. XXV, fig. 3 a, b, c; P. oblongum De By. Conj. t. VII G, fig. 1, 2.

b interruptum (P. interruptum Bréb.) Zellen cylindrisch, an den Enden kegelförmig verschmälert, jede Hälfte mit zwei getrennten Chlorophyllkörpern; die Platten ganzrandig.

α Zellen ganz allmälich in die kegelförmigen Enden verschmälert; Chlorophyllplatten in jeder Hälfte ungetheilt; hierzu vielleicht bei Ralfs tab. XXV, fig. 4 b.

Lg. = 0,0816 mm
Br. = 0,0148 „ } 1 : 5,5 tab. II, fig. 3a b.

Die beiden axilen Chlorophyllkörper an ihren Rändern buchtig ausgerandet (bei allen Individuen.)

Sümpfe am Süd-Abhang der Düne von Rauschen; Fsch.

β Zellen mehr plötzlich in die Enden verschmälert; so bei Ralfs l. c. fig. 4a.

Lg. = 0,2276 mm
Br. = 0,0505 „ } 1 : 4,5

Bei Gilmansruh bei Friedland; Fr.

P. Digitus ist eine sehr verbreitete Desmidiacee, variabel nach allen Beziehungen; es schwankt ausserordentlich im Verhältniss von Länge und Breite und damit auch in der äussern Gestalt; es finden sich die allmälichsten Uebergänge von der echt typischen Gestalt von P. closterioides bis zu der ganz cylindrischen von Brébissonii (P. oblongum De By.) Eine weitere Variation findet häufig nach der Richtung statt, dass die Zellen in der Mitte ganz flach ausgerandet erscheinen, beobachtet bei a γ (P. lamellosum Bréb.), welche Ausrandung auch bei Brébissonii (bei Ralfs t. XXV. fig. 66 c) bei margaritaceum, überhaupt bei sehr verschiedenen Formen sich findet und nicht im Entferntesten ein Charakter ist, zwei sonst ganz gleiche Formen specifisch zu trennen. Man vergleiche die zahlreichen Uebergänge von Digitus zu lamellosum bei Delponte Spec. t. XI. Was er als ersteres beschreibt, sind Zwischenglieder von a typicum α und β zu δ (Penium oblongum De By); von den 8 Figuren fig. 10—18, die er zu P. lamellosum rechnet, gehört nur eine fig. 18 streng genommen zu letzterem, die übrigen sind Verbindungsformen von ihm zu a typicum α und β. Wenn die kegelförmige Zuspitzung nach den Enden sich etwas deutlicher von dem mittleren cylindrischen Theil absetzt, so entsteht die Form b interruptum; Uebergangsformen z. B. bei Ralfs lc. tab. XXV. fig. 4b meine Taf. III fig. 3. Alle diese als besondere Arten beschriebene Gestalten P. closterioides, Digitus, lamellosum, oblongum, interruptum sind ihrer äussern Bildung nach nicht specifisch zu trennen, weil sie zu sehr in ihren verschiedenen Variationen ineinander übergreifen. Man hat sie vielfach getrennt wegen ihres verschieden gebauten Chlorophyllinhalts. Die für Digitus lamellosum, oblongum charakteristische Auszackung der Chlorophyllplatten findet sich nun aber in der mannigfachsten Variation bei den einzelnen Individuen; man vergleiche die Zeichnungen bei den citirten Autoren; kein Individuum ist in dieser Hinsicht dem andern gleich; es findet sich die stufenweise Entwickelung von ganzrandigen bis zu tief buchtig oder spitzwinklig ausgerandeten Chlorophyllplatten. Und was der Bau von interruptum anbetrifft, so ist er nicht ihm eigenthümlich, sondern findet sich an sonst ganz verchiedenen Formen, so bei einigen von P. margaritaceum, während andere ungetheilte Chlorophyllkörper besitzen, ferner bei Formen von Cl. striolatum vergl. meine

Taf. II, fig. 4b. Jedes Closterium, jedes Penium muss zu einer Zeit einen solchen Bau zeigen, dann nämlich, wenn es sich theilt, bei den genannten Formen bleibt dieser Zustand nur etwas länger bestehen als bei den meisten andern. Kurz nach der Theilung zeigen die Tochterzellen in jeder Hälfte ungetheilte Chlorophyllkörper. Ueberhaupt berechtigt ein verschiedener Bau des Inhalts allein nicht zur Aufstellung von besonderen Arten; man vergleiche die sehr wechselnde Struktur des Inhalts bei Formen von margaritaceum, von Brébissonii. Daher ist es auch rein willkürlich, dass ich P. interruptum zu P. Digitus gestellt habe; ich könnte es mit vielleicht noch besserem Recht zu P. closterioides rechnen, schliesslich auch alle drei zu einer Art verschmelzen.

Cosmarium.

Cosmarium gehört zu den artenreichsten Gattungen der Desmidiaceen. Sie bildet den Mittelpunkt, von dem aus nach den verschiedenen Richtungen hin, sich die mannigfachsten Variationsreihen abzweigen; es ist hier noch weniger möglich, als bei Penium, eine auch nur einigermassen genügende Diagnose zu geben. Sie zeigt die leisesten Uebergänge zu den früheren Gattungen; anderseits müsste man nach den Verwandtschaftsbeziehungen auch Euastrum, Staurastrum, Spondylosium, Sphärozosma etc. zu ihr ziehen, denn es existiren keine auch nur auf die Mehrzahl anwendbaren Unterschiede, wie es die weiteren Untersuchungen zeigen werden. Reinsch in seiner Algenflora hat eine ähnliche Verschmelzung ausgeführt. Andere haben sich zu retten gesucht, indem sie Cosmarium in mehrere kleinere Gattungen zerlegt, von ihm Dysphinctium, Calocylindrus etc. abgetrennt haben. Doch je mehr man trennt, um so mehr zerreisst man Zusammengehöriges, um so mehr steigert sich die Willkür des Systematikers. Daher lasse ich auch hier die Gattung Cosmarium in ihrer von Ralfs angegebenen Umgrenzung bestehen.

Den Beschreibungen der einzelnen Cosmarium-Formen habe ich in manchen Fällen das Verhältniss der grössten Breite, die meistens in die Mitte der Zellen fällt, zu der des Endrandes (kurz Endbreite) beigegeben, in der Proportion: Endbr. : Br. = 1 : x in andern Fällen das Verhältniss der grössten Breite zu der des Isthmus (Isth. : Br. = 1 : x).

C. Thwaitesii Ralfs.

a typicum bei Ralfs brit. Desm. p. 109 t. XVII, fig. 8. Cylindrisch; Seiten fast gerade; in der Mitte schwach spitzwinklig eingeschnürt; nach den etwas abgerundeten Enden wenig oder gar nicht verschmälert; Scheitelansicht breit elliptisch.

Bei Ralfs fig. 8 a b Br : Lg. = 1 : 2,4 — 2,8.

b penioides.

Cylindrisch, Seiten schwach gewölbt; Enden mässig abgerundet; Scheitelansicht kreisrund bis breit elliptisch.

1 Lg. = 0,052 mm
Br. = 0,022 „ } 1 : 2,36 tab. III, fig. 5

In jeder Hälfte 2 quergestellte Amylonkerne, jeder mit 8 nach oben und unten strahlenden Chlorophyllplatten.

Sumpf zw. Fuchsfeld und Wehnefeld; Kg.

2 Lg. = 0,048 mm
Br. = 0,022 „ } 1 : 2,18 tab. III, fig. 6

Bruch am südl. Fusse des kl. Hausens; Fsch.

3 Lg. = 0,0307 mm
Br. = 0,016 „ } 1 : 1,9 tab. III, fig. 7

Seiten stärker convex, als bei 1 u. 2.

Bei Gilmansruh bei Friedland; Fr.

c rotundatum Gestalt von a, Seiten aber stark convex gewölbt; in der Mitte etwas stärker eingeschnürt; Scheitelansicht breit elliptisch.

1 Lg. = 0 056 mm
Br. = 0,025 „ } 1 : 2,24 tab. III, fig. 9

Mehrere wandständige Chlorophyllplatten.

Sumpf Stadtwald von Wehlau; Wh.

2 Lg. = 0,1042 mm
Br. = 0,046 „ } 1 : 2,2

Gestalt des vorigen; in der Mitte sehr flach ausgerandet (vielleicht C. Thwaitesii β majus Rabenh. I. Fl. Alg. p. 175.)

Bei Gilmansruh bei Friedland, Fr.

d curtum (C. curtum Bréb.) bei Ralfs brit. Desm. p. 109 t. XXXII, fig. 9.)

Cylindrisch, mehr nach den Enden verschmälert; Scheitelansicht kreisrund.

α Wenig verschmälert; so bei Ralfs l. c.

Br. : Lg. = 1 : 2,5 — 2,6

β Stärker verschmälert; so bei Ng. Einz. Alg Actinot. Regelianum p. 109 t. VI E.

Br. : Lg. = 1 : 2,2

γ Wie β aber mehr in die Länge gestreckt (C. attenuatum Ralfs brit. Desm. p. 110 t. XVII, fig. 9 a b.

Br. : Lg = 1 : 2,2 — 2,7

C. Thwaitesii bildet einen Formenkreis, der am klarsten den innigen Zusammenhang von Cosmarium und Penium darlegt. Es bildet in seiner typischen Form eine cylindrische Gestalt, in der Mitte etwas eingeschnürt, nach den abgerundeten Enden wenig verschmälert. Nimmt diese Verschmälerung zu, so entsteht in allmälicher Entwickelung zuerst δ curtum α (auch Penium, Calocylindrus curtum genannt) β (auch C. curtum b minus Rabenh. Fl E. p. 177) endlich γ (C. curtum c majus Rabenh. l. c.) Diese zu Cosmarium, zu Penium, Dysphinctium, Calocylindrus gerechneten Formen hängen auf das engste mit dem Formenkreise von Penium closterioides und Brébissonii zusammen, man vergleiche diese, ferner P. rufescens Cleve Bidrag p. 493 t. IV, fig. 5, polymorphum bei Lundell, bei Perty. Nimmt dagegen ohne besondere Verschmälerung der Enden die Breite im Verhältniss zur Länge zu, so entsteht zuerst die Reihe b penioides, welche direkt zu C. connatum überführt; vergl. Taf. III, fig. 5, 6, 7, 21, 20. Wenn bei a typicum oder b penioides die Seiten der Hälften sich stärker convex nach Aussen wölben, die Einschnürung etwas tiefer wird, so geht die Gruppe c hervor (vergl. bei Ralfs l. c. t. XVII, fig. 8 a b meine Taf. III, fig. 5, 6, 9,) welche den Uebergang zu C. De Baryi macht; vergl. dieses. Die kleineren Formen, die die verschiedenen Gestaltungen von C. Thwaitesii wiederholen, bei denen aber häufig die Membran mit zarten Verdickungen versehen ist, bezeichnet man als C. cucurbita. Uebrigens kommen granulirte Membranen auch bei C. Thwaitesii nicht selten vor.

Wenn man die angeführten Formen vergleicht, so findet man, dass sie in ihrer äussern Gestalt, ganz abgesehen von den zahlreichen sie verbindenden Zwischengliedern, nur wenig sich von einander unterscheiden, sie sind als eigene Arten getrennt, vielfach weil ihr Chlorophyllinhalt in mannigfacher Weise ungeordnet ist. Es ist eine Eigenthümlichkeit, dass bei Penium-Formen und bei den Cosmarien, welche den Uebergang zu ersterem bilden, eine so mannigfache Gestaltung des innern Baues sich zeigt; sie ist aber vor allem ein ganz inconstanter Charakter, der nach den Individuen variirt; man vergleiche P. margaritaceum, Brébissonii, closterioides, Digitus. Hier bei C. Thwaitesii finden sich bald axile Chlorophyllkörper mit nach der Peripherie strahlenden Platten, so bei d. curtum α, bald in jeder

Hälfte ein Amylonkern (d. curtum β), bald zwei (b penioides) mit strahligen Platten, bald wandständige wie bei c. Alle diese Verhältnisse lassen die Gruppe Thwaitesii als einen Centralpunkt erscheinen, von dem aus verschiedene Entwickelungsreihen zu andern Formentypen überführen.

C. De Baryi Archer.

a typicum (Pleurotaenium cosmarioides De By. Conj. p. 75 t. V, fig. 32 u. 33.)

Cylindrisch; Seiten gerade; in der Mitte spitzwinklig eingeschnürt; Enden wenig abgerundet; in der Scheitelansicht breit elliptisch.

α Chlorophyllplatten wandständig, so bei De By. l. c.

β axiler Chlorophyllkörper mit vielen strahlig nach der Peripherie gehenden Platten.

Lg. = 0,107 mm
Br. = 0,0482 „ } 1 : 2,22 tab. III, fig. 4b

Kl. See Forst von Wartenburg; Al.

b inflatum Gestalt von a, die Seiten aber mehr convex gewölbt.

α Chlorophyllplatten wandständig; so bei Lundell C. De Baryii De Desm. p. 52.

β Bau des Inhalts wie bei a β.

Lg. = 0,107 mm
Br. = 0,052 „ } 1 : 2,06 tab. III, fig. 4a

Membran glatt.

Sumpf zw. Klücken und Grünwalde; Fsch.

c turgidum (Pleurotaenium turg. De By. Conj. p 75 t. V, fig. 31 C. turg. Bréb. Ralfs brit. Desm. p. 110 t. XXXII, fig. 8.

Cylindrisch, in der Mitte von a und b eingeschnürt, nach den Enden ein wenig verschmälert. Membran granulirt.

α Chlorophyllplatten wandständig.

1 Lg. = 0,142 mm
Br. = 0,096 „ } 1 : 2

See Belauf Zweiteichen Forst von Gutstadt; Hg.

2 Lg. = 0,208 mm
Br. = 0,085 „ } 1 : 2,4

Kl. See Forst von Wartenburg; Al.

C. De Baryi stellt im Allgemeinen eine grosse Form von C. Thwaitesii vor; in derselben Weise wie dieses variirt es in der äussern Gestalt, wie im inneren Bau. Bald sind seine Zellen cylindrisch mit geraden Seiten, ähnlich wie bei C. Thwaitesii a; bald sind die Seiten mehr convex gewölbt, wie bei Thwaitesii c; letztere Formen namentlich bilden die Vermittelungsglieder beider. Was den Chlorophyllinhalt betrifft; so besteht er bei den einen aus wandständigen Platten; bei den andern in einem axilen rundlichen Körper, von dem aus nach der Peripherie eine Unzahl kleiner schmaler Platten strahlen; diese stehen gewöhnlich dicht gedrängt und bilden dann ein schmales hellgrünes Band um den dunkeln axilen Körper, in dem zahlreiche Amylonkerne ordnungslos zerstreut liegen. Diese Struktur ist eine höhere Ausbildung derjenigen, welche bei Penium Brébissonii und crassa beobachtet worden ist; De By. Conj. t. VII, E. 6, C. 3 ab. Verschmälern sich die Zellen von a typicum oder b, so entsteht c turgidum, bei welchem bisher nur die wandständigen Chlorophyllplatten bemerkt worden sind. Zwischenformen von turgidum und a resp. b vergl. bei Bulnheim Hedwg. 1859 p. 21 t. II, fig. 8, 9; man könnte diese auch mit demselben Recht zu C. Thwaitesii stellen.

C. Cucurbita Bréb.

a typicum bei Ralfs brit. Desm. p 108 t. XVII, fig. 7.

Zellen cylindrisch; Seiten mehr oder weniger convex gewölbt; in der Mitte schwach spitzwinklig eingeschnürt; Membran granulirt.

1 Lg. = 0,036 mm
Br. = 0,020 „ } 1 : 1,8 taf. III, fig. 8a

Membran undeutlich granulirt. Gr. Moosbruch; Wh.

2 Lg. = 0,036 mm
Br. = 0,018 „ } 1 : 2 tab. III, fig. 8e

Körnchen auf der Membran in Reihen stehend. Bruch zw. Wolfsdorf und Warlack; Hg.

3 Lg. = 0,029 mm
Br. = 0,011 „ } 1 : 2,62 taf. III, fig. 8f g

Bruch im Walde zw. Dietrichsdorf und Kalkstein; Hg.

b Palangula (C. Palangula Bréb. Liste p. 132 t. V. fig. 21.

Zellen cylindrisch; mit geraden Seiten, sonst wie a.

1 Lg. = 0,0307 mm
Br. = 0,016 „ } 1 : 1,91 tab. III, fig. 8b

Zehlau-Bruch; Fr.

2 Lg. = 0,041 mm
Br. = 0,020 „ } 1 : 2,05 tab. III, fig. 8c

Körnchen auf der Membran in regelmässigen Reihen stehend.

Torfbruch am südwestl. Fusse des Karlsberges bei Rauschen; Fsch.

3 Lg. = 0,0371 mm
Br. = 0,016 „ } 1 : 2,31 tab. III, fig. 8d

Nach den Enden ein wenig verschmälert. Zehlau-Bruch; Fr.

C. Cucurbita bildet die kleineren Formen von Thwaitesii; auch hier finden sich wie bei letzterem und bei C. De Baryi dieselben Variationen der äussern Gestalt. Die Zellen sind bald cylindrisch mit geraden Seiten, bald mit convex gewölbten. Die Membran ist meistens aber in wechselndem Grade granulirt; die Körnchen sind in der Regel ordnungslos zerstreut, seltener in regelmässige Reihen geordnet. Die Struktur des Inhalts variirt auch hier in mannigfacher Weise; vergl. meine Taf. III, fig. 8 f. b, bei De By. Conj. t. VI, fig. 51.

C. connatum Ralfs.

a typicum bei Ralfs brit. Desm. p. 108 t. XVII, fig. 10.

Zellhälften breit elliptisch bis halbkreisförmig. Einschnürung flach buchtig. Scheitelansicht breit elliptisch; Membran granulirt.

α Zellhälfte $^1/_2$ — $^2/_3$ eines Kreises umschreibend.

1 Lg. = 0,068 mm } 1 : 1,36
Br. = 0,050 „ } 1 : 1,04
Dck. = 0,048 „ }

See Belauf Zweiteichen Forst von Gutstadt; Hg.

2 Lg. = 0,067 mm } 1 : 1,49
Br. = 0,045 „ } 1 : 1,09
Dck. = 0,041 „ }

Bei Gilmansruh bei Friedland; Fr.

β Zellhälfte breit elliptisch.

1 Lg. = 0,071 mm } 1 : 1,65
Br. = 0,043 „ } 1 : 1,05 tab. III, fig. 20
Dck. = 0,039 „ }

Membran sehr stark granulirt, fast warzig. Bruch zw. Pharrdorf und Kalkhof; Fsch.

2 Lg. = 0,044 mm } 1 : 1,57 tab. III, fig. 21
Br. = 0,028 „ } 1 : 1
Dck. = Br. }

See Belauf Zweiteichen; Hg.

b pseudoconnatum (C. pseudoc. Nordstedt Desm. Bras. p. 204 t. III, fig. 17

Zellen breit cylindrisch mit sehr flacher Ausrandung in der Mitte; in der Scheitelansicht kreisförmig; sonst wie a.

bei Nordstedt l. c. Br. : Lg. = 1 : 1,53

Lg. = 0,028 mm } 1 : 1,4
Br. = 0,020 „ } 1 : 1
Dck. = Br. }

See Belauf Zweiteichen; Hg.

C. connatum bildet in seiner typischen Form das Glied einer Entwickelungsreihe, die von C. Thwaitesii ausgeht und zwar von dessen b penioides, indem bei diesem allmälich die Breite im Verhältniss zur Länge zunimmt; man vergleiche Taf. III, fig. 5, 6, 7, dann die

Zunahme der Breite bei C. connatum a von β zu α Taf. III, fig. 21, 20. Dabei geht der kreisförmige Querschnitt in einen breit elliptischen über. Die Einschnürung ist meistens flach buchtig; wird sie noch seichter, so entsteht b pseudoconnatum. Nimmt dagegen die Einschnürung in der Mitte allmälich zu, so entwickelt sich aus C. connatum C pachydermum; vergl. dieses Das Staurastrum subsphaericum Nordstedt Desm. Arct. p. 31 t. VIII, fig. 32 ist ein C. connatum, das in der Scheitelansicht von den kreisrunden bis breitelliptischen zu andern undeutlich eckigen Gestalten Uebergänge zeigt; die allmäliche Entwickelung verläuft in fig. 33b b'', b''' b'.

C. Cucumis Corda Almanach de Carsbd. 1835 t. II, fig. 27.

a typicum bei Ralfs brit. Desm. p. 93 t. XV, fig. 2b.

Breit cylindrisch, nach den gewölbten Enden ein wenig verschmälert; Einschnürung mässig tief (Isthm. : Br. = 1 : 1,6—2) Membran glatt; in der Scheitelansicht breit elliptisch.

1 Lg. = 0,067 mm
Br. = 0,041 „ } 1 : 1,62 tab. III, fig. 12.

Seiten gerade; untere Ecken abgerundet. Teich am Nassen Garten bei Königsberg.

2 Lg. = 0,092 mm
Br. = 0,052 „ } 1 : 1,77 tab. III, fig. 11

Seiten gerade, allmälich in die Enden übergehend; untere Ecken scharf eckig. Bruch von Moditten; Kg.

3 Lg. = 0,067 mm
Br. = 0,037 „ } 1 : 1,81 tab. III, fig. 15

Seiten schwach gewölbt; Enden wenig gewölbt. Bruch am Philipps-Teich bei Königsberg.

b quadratum (C. Cucumis F. quadrata Jacobs. Aperc. p. 199 t. VIII, fig. 2 C. quad. Ralfs brit. D. t. XV, fig. 1). Nach den wenig gewölbten Enden fast gar nicht verschmälert; sonst wie a.

1 Lg. = 0,056 mm
Br. = 0,030 „ } 1 : 1,86

Malte Bruch bei Obrotten; Fsch.

2 Lg. = 0,0538 mm
Br. = 0,0315 „ } 1 : 1,71 tab. III, fig. 10

Seiten in der Mitte schwach ausgerandet; Einschnürung schwach spitzwinklig.

3 Lg. = 0,059 mm
Br. = 0,029 „ } 1 : 2 tab. III, fig. 14

Seiten gerade, senkrecht. 2 und 3 im kl. See Forst von Wartenburg; Al. c.

Seiten in der Mitte eckig vorgewölbt; untere Ecken scharf eckig; Enden breit abgerundet; sonst wie a.

Lg. = 0,0601 mm
Br. = 0,053 „ } 1 : 1,82 tab. III, fig. 13

Einschnürung mässig breit, elliptisch. Sumpf zw. Wohnsdorf und Kummerau; Fr.

C. Cucumis geht aus einer Entwickelungsreihe von C. De Baryi hervor, indem dessen Formen bei etwas zunehmender Tiefe der Einschnürung sich nach den Enden ein wenig verschmälern. Uebergangsglieder finden sich bei Nords. Desm. Arct. p. 29 t. VIII, fig. 28; vergl. meine Taf. III, fig. 11 4b. Indem bei Cucumis a die Verschmälerung noch mehr zunimmt, bei ebenfalls zunehmender Tiefe der Einschnürung entwickelt sich ganz allmälich C. pyramidatum; man vergleiche Taf. III, fig. 11, 12, 15, 16, 17, 18. Wenn dagegen die Verschmälerung nach den Enden abnimmt, die Hälften quadratisch werden, entsteht b quadratum. Eine Uebergangsform von a zu b stellt das C. plicatum Reinsch. Alg. fl. p. 109 t. IX, fig. 1; ferner vergl. Jacobs. Apercu t. VIII, fig. 22 a, b, c; bei Ralfs l. c. t. XV, fig. 2 a. Eine vorläufig für sich stehende Variation von Cucumis a bildet die Form c. Kleinere Variationen finden sich in dem Verhältniss der Dicke zur Breite (1 : 1, 3, 5 — 1, 4, 6) in der Gestalt der Einschnürung. Diese ist bei Ralfs l. c. fig. 2 a schon so tief wie bei C. pyramidatum, bei Lundell, Jacobson, Nordstedt ist sie ähnlich wie bei meinen Exemplaren.

C. pyramidatum Bréb.

a pseudocucumis. Zellhälften ein wenig nach den fast abgestutzten Enden verschmälert; in der Mitte mässig eingeschnürt; Membran undeutlich granulirt.

Lg. = 0,052 mm
Br. = 0,029 „ } 1 : 1,79 tab. III, fig. 16

Isth. : Br = 1 : 1,8

Teich zw. Karlsberg und Kiefernwald von Rauschen; Fsch.

Lg. = 0,0521 mm
Br. = 0,0307 „ } 1 : 1,62 tab. III fig. 17

Isth. : Br. = 1 : 2

Kl. See Forst von Wartenburg; Al.

b typicum bei Ralfs l. c. p. 92 t. XV, fig. a b. Hälften mehr nach den Enden verschmälert; Einschnürung tief, linear; Membran deutlich granulirt.

1 Lg. = 0,0536 mm
Br. = 0,0408 „ } 1 : 1,36 tab. III fig. 18

Isth. : Br. = 1 : 2,5

Seiten gerade. Kl. See Forst von Wartenburg; Al.

2 Lg. = 0,044 mm
Br. = 0,028 „ } 1 : 1,57 tab. III, fig. 31

Isth. : Br. = 1 : 2,3

Seiten gewölbt. See Belauf Zweiteichen; Forst von Gutstadt; Hg.

3 Lg. = 0,067 mm
Br. = 0,048 „ } 1 : 1,39 tab. III, fig. 19

Isth. : Br. = 1 : 3,25

Seiten stark convex. Teich Lg. Wald von Thierenberg; Fsch.

c stenototum (C. pseudopyramid. β sten. Nordstedt Des. Ital. p. 33 t. XII, fig. 8. Länger und schmäler; Seiten meist gerade; sonst wie b.

1 Lg. = 0,056 mm
Br. = 0,040 „ } 1 : 1,4 tab. III, fig. 29

Isth. : Br. = 1 : 2,3

Kl. See Forst von Wartenburg; Al.

2 Lg. = 0,072 mm
Br. = 0,044 „ } 1 : 1,64 tab. III, fig. 28

Isth. : Br. = 1 : 2,7

Bruch im Walde von Münsterberg; Hg.

3 Lg. = 0,076 mm
Br. = 0,044 „ } 1 : 1,73 tab. III, fig. 30

Seitenränder undulirt; Endrand häufig ausgerandet. Bruch zw. Wichertshof und Sternberg; Hg.

d subgranatum. Hälften stark nach den Enden verschmälert; mit abgestutzten bis abgerundeten Enden.

1 Lg. = 0,062 mm
Br. = 0,044 „ } 1 : 1,41 tab. III, fig. 27

Membran granulirt; Enden fast abgerundet; Seiten schwach gewölbt. Bruch in den Kropitten; Hg.

2 Lg. = 0,0417 mm
Br. = 0,028 „ } 1 : 1,47 tab. III, fig. 25

Membran glatt; Seiten gerade; Enden abgestutzt. See bei Elisenau; Fr.

C. pyramidatum zeigt in seiner typischen Form die Gestalt eines an den Enden abgestutzten Doppeltkegels, ist in der Mitte tief eingeschnürt, besitzt eine granulirte Membran. Es bildet die Weiterentwickelung von C. Cucumis, indem dessen Hälften sich mehr nach den Enden verschmälern, diese gerade werden, die Membran kleine Verdickungen zeigt. Die Uebergangsglieder sind vor allem die Formen von a pseudocucumis. Indem die Gestalten von b typicum schmäler und länger werden, entsteht c stenototum, indem die Verschmälerung nach den Enden zunimmt, d subgranatum. Mit der ersteren Gruppe hängt auf's engste C. pseudopyramidatum Lundell De Desm. p. 41 t. II, fig. 18 zusammen; es unterscheidet sich durch etwas convexere Seitenränder; eine kleinere Form davon mit stärker ausgebildeten Körnchen stellt das C. variolatum Lund. De Desm. p. 41. t. II, fig. 19 dar. C. pyr. d. subgranatum geht unmittelbar in C. granatum über.

Kleinere Variationen finden sich bei diesen Formen in der Tiefe, der Gestalt der Ein-

schnürung, in der Gestalt des Endrandes, der bald gerade, bald schwach gewölbt, bald ausgerandet ist, in der der Seitenränder, die ähnliche Schwankungen zeigen und bisweilen undulirt erscheinen, in dem Bau der Membran, die bisweilen glatt, meistens aber in sehr verschiedenem Grade der Ausbildung granulirt ist. Die Scheitel- resp. Seitenansicht zeigt bei allen Formen eine mehr oder weniger breit elliptische Gestalt, wechselnd je nach den Dimensionen der Länge und Breite.

In der Literatur sind ausser den schon angeführten noch einige andere Formen beschrieben, die sich unmittelbar an C. pyramidatum anschliessen, Variationen des letzteren bilden; so z. B. das C. Holmiense Lundell De Desm. p. 49 t. II, fig. 20, Reinsch Contr. t. XII, fig. 10 mit β integrum Lund. Nords. Desm. Spetz. p. 28, t. VI, fig. 5 β trigonum (Staurastrum-Form) Nords. Desm. Jtal. p. 31, t. XII, fig. 6 ein C. pyr. (zwischen a und b stehend) unterhalb dessen oberer Ecken sich eine leichte Ausrandung findet, bei dem der Endrand bisweilen undulirt ist; ein solches Holmiense mit abgerundeten Enden ist das C. integerrimum Ng. Einz. Alg. p 119 t. VII, fig. 1 auch zu C. Cucumis gerechnet (Rabenh. Fl. E. p. 161) ein solches Holmiense mit stärkerer Ausrandung an den Seiten ist das C. Hammeri Reinsch Algenfl. p. 111 (vergl. die Entwickelungsreihe t. X, fig. d, b, a, e); das C. Nymannianum Grunow in Rabenh. Fl. E. Alg. p. 166 bei Lund. l. c. p. 36 — 37 t. III, fig. 1 ist ein Hammeri mit einer kleinen Papille in der Mitte der Hälften. Das C. cymatopleurum Nordst. Desm. Spitz. p. 28 t. VI, fig. 4 nebst β tyrolicum Nords. Desm. Ital. p. 30 t. XII, fig. 5 ist ein C. pyramidatum, dessen Membran leichte Undulirungen zeigt, (vergl. meine Taf. III, fig. 30); C. hamalodermum Nordst. Desm. Arct. p. 18 t. VI, fig. 4 ein C. pyr. mit glatter Membran und fast geraden oder leicht ausgerandeten Seitenrändern.

C. granatum Bréb.

a typicum bei Ralfs brit. Desm. p. 96 t. XXXII, fig. 6. Zellhälften kegelförmig; nach den Enden stark verschmälert; diese abgestutzt; Seitenränder oberhalb der unteren Ecken abgestutzt; Scheitelansicht breit elliptisch.

α Abstutzung der Seiten gegen die Einschnürung geneigt.

Lg. = 0,029 mm
Br. = 0,018 „ } 1 : 1,61 tab. III, fig. 23 und 24
Endbr. : Br. = 1 : 3,3

Membran glatt. Bruch zw. Nosberg und Eschenau; Hg.

β Abstutzung gegen die Einschnürung senkrecht gerichtet so bei Ralfs l. c.

Lg. = 0,022 mm
Br. = 0,018 „ } 1 : 1,22 tab. III, fig. 26
Endbr. : Br. = 1 : 2,5

Membran granulirt; Abstutzung grösser als bei Ralfs l. c. Kl. See Forst von Wartenburg; Al.

b hexagonum. Seitenränder in der Hälfte ihres Verlaufes senkrecht gerade; die Zellhälften deutlich sechseckig; sonst wie a.

α Endrand klein.

Lg. = 0,027 mm
Br. = 0,018 „ } 1 : 1,5 tab. III, fig. 22c.
Endbr. : Br. = 1 : 3,16

In der Scheitelansicht die Seiten etwas in der Mitte gewölbt.

β Endrand grösser.

1 Lg. = 0,026 mm
Br. = 0,018 „ } 1 : 1,44 tab. III, fig. 22b
Endbr. : Br. = 1 :

Obere Seitenränder gerade.

α und β_1 im Bruch zw. Pharrdorf und Kalthof; Fsch.

2 Lg. = 0,0816 mm
Br. = 0,0556 „ } 1 : 1,46 tab. III, fig. 22a.

Obere Seitenränder schwach gewöblt. Kl See Forst von Wartenburg; Al

C. granatum hat in seiner typischen Form eine doppeltkegelförmige Gestalt mit abgestutzten Enden, an den unteren Ecken in der Vorderansicht gerade abgestutzt; es bildet eine Weiterentwickelung von C. pyramidatum d subgranatum, (vergl. den allmählichen Uebergang auf taf. III, fig. 27, 26, 25, 24, 23). C. granatum variirt weiterhin im Verhältniss von Länge und Breite; eine etwas schmälere Form stellt β elongatum Nords. Desm. Spetz. p. 29 t. VI, fig. 6 dar. Wenn der untere gerade Theil der Seitenränder an Länge zunimmt gegenüber dem gegen den Endrand hin geneigten, so wird die Gestalt der Hälften deutlich sechsseitig; es entsteht b hexagonum variirend im Verhältniss der Endbreite zur mittleren Breite. Eine schmälere Form davon bildet das C. subgranatum Nordst. Desm. Ital. p. 32 t. XII, fig. 7. Das C. pseudogranatum Nords. mit den Formen minor, media, major Desm. Bras. p. 211 t. III, fig. 22 ist ein C. granatum a zwischen α und β stehend mit einer kleinen Anschwellung in der Mitte der Hälften. Die Einschnürung ist bei allen diesen Gestalten meist tief linear, die Membran bald glatt, bald granulirt.

C. Ralfsii Bréb.

a. typicum bei Ralfs brit. Desm. p. 93 t. XV, fig. 3 a b. Br. : Lg. = 1 : 1,30 Hälften breit kegelförmig, mit stark gewölbten, abgerundeten Endrändern. Scheitelansicht breit elliptisch.

1 Lg. = 0,0519 mm
Br. = 0,0463 „ } 1 : 1,12 tab. III, fig. 35

Endrand noch fast gerade; Einschnürung tief; Isth. : Br. = 1 : 3,12

2 Lg. = 0,0630 mm
Br. = 0,0593 „ } 1 : 1,06 tab. III, fig 37

Endrand stärker gewölbt; Isth. : Br = 1 : 1,77

3 Lg. = 0,0501 mm
Br. = 0,0492 „ } 1 : 1,01 tab. III, fig. 33

Isth. : Br. = 1 : 1,85

4 Lg. = 0 041 mm
Br. = 0,041 „ } 1 : 1 tab. III, fig. 34

Isth. : Br. = 1 : 2,5

Alle 4 aus: Kl. See Forst von Wartenburg; Hg.

b. perforatum (C. perf. Lund. De Desm. p. 40 t. II, fig 16. Gestalt des vorigen; Endrand weniger gewölbt; an den untern Ecken gerade abgestutzt. Die Einschnürung wenig tief spitzwinklig.

α Endrand schwach gewölbt.

1 Lg. = 0.0593 mm
Br. = 0,0556 „ } 1 : 1,06 tab. III, fig. 32

Isth. : Br. = 1 : 1,66

Kl. See Forst von Wartenburg.

β Endrand fast abgestutzt; so bei Lundell l. c.

1 Br. : Lg. = 1 : 1,12
Isth. : Br. = 1 : 1,75

Mit α 1 vorkommend.

C. Ralfsii bildet das Glied einer Entwickelungsreihe, die ebenfalls von C. pyramidatum ausgeht; es entsteht, indem dessen Formen sich an den Endrändern mehr und mehr convex wölben; der allmäliche Uebergang zeigt sich auf Taf. III, fig. 18, 19, 35, 32, 33. Innerhalb seines Kreises findet sich eine im Verhältniss zur Länge zunehmende Breite (siehe bei C. Ralfsii); es gehen aus breit kegelförmigen, breit elliptische Gestalten hervor, die als C. Phaseolus beschrieben werden (vergl. dieses). Indem bei wenig wechselnder Länge und Breite ihrem Verhältnisse nach die Hälften sich nach den stark gewölbten Endrändern verbreitern, entstehen Formen von C. pachydermum; vergl Taf III, fig. 35, 37, 36, 38. Wenn die Wölbung des Endrandes abnimmt, bis er schliesslich gerade erscheint, die unteren Ecken gerad abgestutzt sich zeigen, bildet sich b perforatum typisch bei Lundell; nach ihm ist die Membran ausser kleinen Körnchen in der Mitte der Hälften mit einigen grösseren Papillen versehen,

die b α fehlen; letzteres macht den Uebergang von Ralfsii a zu b β. Kleinere Variationen finden sich bei diesen Formen hauptsächlich in der Gestalt und Tiefe der Einschnürung, beides wechselt sehr; man vergleiche tab. III, fig. 35, 32, 37. In der Literatur werden noch einige Formen erwähnt, die andere Modificationen des typischen C. Ralfsii darstellen. C. circulare Reinsch Algenf. p. 108 t. X, fig. 2 abc ist ein C. Ralfsii, bei dem die Hälften fast halbkreisrund sind; C. laeve Rabenh. Fl. E. Alg. p. 161 gehört nach der Diagnose ebenfalls hieher, ist von der Gestalt von circulare; seine Membran ist glatt; ferner die Form, die Nordstedt als C. nitidulum De Not. beschreibt Desm. Ital. p. 34—35 t. XII, fig. 10.

C. pachydermum Lundell De Desm. p. 39 t. II, fig. 15.

a. typicum. Zellen wenig länger wie breit, in der Mitte tief eingeschnürt; Hälften fast halbkreisrund; Scheitelansicht breit elliptisch; Membran meist granulirt.

Bei Lundell fig. 15 Br. : Lg. = 1 : 1,28
Isth. : Br. = 1 : 2,33

1 Lg. = 0,0832 mm
Br. = 0,068 „ } 1 : 1,29
Isth. : Br. = 1 : 2,43

Torfbruch von Michelau.

2 Lg. = 0,1002 mm
Br. = 0,076 „ } 1 : 1,32 tab. III. fig. 38

Hälften etwas mehr nach den Enden verschmälert als bei 1 und Lund. l. c. Bruch zw. Pharrdorf und Kalthof; Fsch.

3 Lg. = 0,063 mm
Br. = 0,052 „ } 1 : 1,21 tab. III, fig. 36
Isth. : Br. = 1 : 1,81

Einschnürung weniger tief, aber breiter als bei 2, sonst diesem sehr ähnlich. Wiegauts Teich bei Eulenkrug; Fsch.

b. latum, Hälften nach den Enden sehr wenig verschmälert, sehr breit elliptisch; sonst wie a.

1 Lg. = 0,093 mm
Br. = 0,074 „ } 1 : 1,25 tab. III, fig. 39.
Isth. : Br. = 1 : 2,2

Torfbruch bei Gr. Damerau; Al.

2 Lg. = 0,048 mm
Br. = 0,041 „ } 1 : 1,17 tab. III, fig. 40
Isth. : Br. = 1 : 2,2

Kl. See Forst von Wartenburg; Al.

3 Lg. = 0,0371 mm
Br. = 0,0297 „ } 1 : 1,25 tab. III, fig. 49
Isth. : Br. = 1 : 2,28

Endrand fast abgestutzt. Kl. See Forst Wartenburg; Al.

4 Lg. = 0,0334 mm
Br. = 0,0259 „ } 1 : 1,28 tab. III, fig. 48
Isth. : Br. = 1 : 3,5

Unter 3 und 2 gemengt.

C. pachydermum hat in seiner typischen Form (vergl. Lundell l. c.) Hälften von fast halbkreisrundem Umriss mit gleichmässig gewölbten Endrändern, ist in der Mitte mässig tief eingeschnürt und besitzt eine granulirte Membran. Es variirt innerhalb seines Kreises sehr stark in der absoluten Grösse, im Verhältniss von Länge und Breite, in der Gestalt der Einschnürung. Letztere namentlich ist bei jeder Form anders gebildet; sie wechselt selbst nach Individuen; sie zeigt sich in sehr verschiedenem Grade der Tiefe; ist bald linear, bald mehr oder weniger spitzwinklig bis schmal buchtig, bald linear nach aussen zu und innen buchtig Da sie bei der äussern Erscheinung vielfach mitwirkt, ist sie als ein wesentlicher Trennungscharakter bei Aufstellung von Arten benutzt worden; ihre grosse Variabilität macht sie in den meisten Fällen dafür untauglich.

C. pachydermum hängt nun einerseits mit C. Ralfsii auf das engste zusammen; es bildet seine Weiterentwickelung; vergl. Taf. III, fig. 37, 36, 38, C. circulare Reinsch. Anderseits geht es durch allmäliche Zunahme der Endbreite in breit elliptische Formen über, d. h. in C. Phaseolus resp. bioculatum; dabei nimmt seine absolute Grösse stetig ab. Diese Uebergangsglieder umfasst die Gruppe pachydermum b; zu ihr gehört auch das C. smolandicum Lundell De Desm. p 39 tab. II, fig. 17, welches an seinen unteren Ecken je eine kleine Papille trägt, ferner C. taxichondrum Lundell De Desm. p. 39 tab. II, fig. 13, welches mit zahlreichen kleinen Papillen versehen ist. C. pachydermum β minus Nordstedt Bidrag p. 18 fig. 7 mit abgestutzten Enden kann man auch als ein C. pyramidatum auffassen, zeigt das Ineinanderübergehen beider Gruppen; das C. pseudonitidulum Nords. Bidrag p. 16 fig. 4 bildet eine Zwischenform von pachydermum zu β minus.

Die drei Formengruppen C. pyramidatum, Ralfsii, pachydermum sind schon nach den jetzigen Kenntnissen nicht anders als willkürlich von einander zu trennen; die unterscheidenden Charaktere von jeder derselben gehen bei ihrer Variation in die der andern allmälich über; Grenzen existiren nicht.

C. Phaseolus Bréb.

a. typicum. Zellen so breit, wie lang; in der Mitte tief eingeschnürt. Hälften elliptisch; Scheitelansicht elliptisch.

α Enden abgerundet; Membran granulirt.

α_1 In der Mitte der Hälften eine Papille, so bei Ralfs brit. Desm. p. 106 t. XXXII, fig. a b.

β_1 Ohne Papille.

Lg = 0,026 mm
Br. = 0,026 „
Dck. = 0,0167 „
} 1 : 1; taf. III, fig. 42

Kl. See Forst von Wartenburg; Al.

β Enden abgestutzt, (β clavatum Nords. Bidrag p. 17, fig. 5) Membran glatt.

α_1 Mit einer Papille, so bei Nords l. c.

β_1 Ohne Papille

Lg. = 0,0297 mm
Br. = 0,0290 „
Dck. = 0,015 „
} 1 : 1,03; taf. III, fig. 41

Wiegants Teich bei Eulenkrug; Fsch.

b. bioculatum (C. bioc. Bréb. bei Ralfs brit Desm. p. 95 t. XV, fig. 5)

Zellhälften breiter elliptisch, namentlich an den Enden; sonst wie a.

α Enden abgerundet.

1 Lg. = 0,032 mm
Br. = 0,028 „
} 1 : 1,14; taf. III, fig. 44

Bruch zw. Kaschaunen und Friedrichsheide; Hg.

2 Lg. = 0,012 mm
Br. = 0,010 „
} 1 : 1,2; taf. III, fig. 46

Bruch im Walde zw. Diettrichsdorf und Kalkstein; Hg.

β Enden abgestutzt.

1 Lg. = 0,016 mm
Br. = 0,016 „
} 1 : 1; taf III, fig. 43a

Bei Gilmansruh bei Friedland; Fr.

2 Lg. = 0,016 mm
Br. = 0,018 „
} 1 : 0,88; taf. III, fig. 43b

See Belauf Zweiteichen Forst Gutstadt; Hg.

3 Lg. = 0,012 mm
Br. = 0,014 „
} 1 : 0,71; taf. III, fig. 47

Nach den Enden mehr verschmälert; Bruch in den Kropitten; Hg.

C. Phaseolus stellt in seinem Formenkreis die kleineren mehr oder weniger breit elliptischen Variationen von C. Ralfsii und pyramidatum dar. Es ist selbst vielfach kleinen Schwankungen in Länge und Breite unterworfen, die bei seiner einfachen Gestalt und seiner

Kleinheit schon deutlich sichtbare Aenderungen in seiner äussern Erscheinung bewirken. Die Enden sind bald abgerundet, bald abgestutzt. Die elliptischen Formen mit breiterem Endrande bezeichnet man als b bioculatum; die breiteren Formen von Phaseolus a als C. depressum. Andere kleine Variationen dieser Gruppe bilden C. bioculatum Nordst. Desm. Art. p. 20 — 21 t. VI, fig. 8, mit der Staurastrum Form triquetrum, C. bioc. Delponte Spec. p. 97 t. VII, fig. 1 — 4, C pygmaeum Archer Micros. Journ. t. VI, fig. 45 — 48, C. tumidum Lundell De Desm. p. 45 t. III, fig. 16. Aber nicht allein, dass diese Formen unter sich auf das engste verbunden sind, sie berühren sich und gehen auch über in eine andere Gruppe von Formen, nämlich in die von Staurastrum muticum, jede der angeführten Phaseolus-Formen wird, wenn sie in ihrer Scheitelansicht mehr oder weniger dreieckig wird, zu einer Form von St. muticum.

Werden die Hälften von C. Phaseolus b aus breit elliptischen zu mehr oder weniger kugligen, so entstehen einerseits Formen von C. tinctum, anderseits von C. moniliforme.

C. tinctum Ralfs brit. Desm. p. 95 t. XXXII, fig. 7.

Hälften breit elliptisch bis halbkugelig; Zellen sehr klein, in verschiedenem Grade eingeschnürt; Scheitelansicht elliptisch.

1 Lg. = 0,0141 mm
Br. = 0,0089 „ } 1 : 1,58; tab. III, fig. 45c

Einschnürung schwach spitzwinklig.

2 Lg = 0,0113 mm
Br. = 0,0092 „ } 1 : 1,2; fig. 45a

Einschnürung tiefer; Membran gelblich

3 Lg. = 0,0092 mm
Br = 0,0092 „ } 1 : 1; fig. 45b

Endrand abgestutzt. Alle 3 aus dem Teich zw. Dalgehnen und Galtgarben; Fsch.

Diese Formen zeigen die Variabilität von C. tinctum in ein und demselben Individuengemenge, in Länge und Breite, Tiefe und Gestalt der Einschnürung, in der Gestalt der Endbreite. Die Membran ist bald farblos, bald gelblich gefärbt. Es geschieht nur um die Uebersicht zu erleichtern, dass C. tinctum von C. Phaseolus getrennt ist; mit dessen b bioculatum hängt es, wie Taf. III, fig. 43 — 47 zeigt, auf das engste zusammen. Ein C. tinctum mit einer kleinen Anschwellung an der Basis der Hälften bildet das C. Schliep hackianum Grunow Rabenh Fl. E. Alg. p. 167 vergl. C. Schliep h. β spetzbergense Nords. Desm. Arct. p. 24 t. VII, fig. 15. Das C. monochondrum Nord. Bidrag p. 17, fig. 6 ist ein tinctum, ähnlich meiner Form 3 fig 45 b mit einer kleinen Papille an jeder Hälfte besetzt; C. Wittrockii Lund. De Desm. p. 31 t. III, fig. 14 ist ein tinctum auch entsprechend Form 3 mit granulirter Membran. Im engen Zusammenhange mit Formen von C. tinctum stehen die verschiedenen Gestalten von C. arctoum Nords. Desm. Brst. p. 28 fig. 22, bei denen die Hälften bei geringer Ausbildung der Einschnürung eckige Umrisse annehmen; β trigonum fig. 23 ist eine Staurastrum-Form von arctoum. Andere Formen davon führen direkt über in moniliforme.

C. moniliforme Turpin.

a. typicum bei Ralfs brit. Desm. p. 107 t. XVII, fig. 6. Zellen länger wie breit, in der Mitte tief spitzwinklig eingeschnürt; Hälften kuglig; Membran meist glatt, so bei Ralfs l. c.

b. ellipticum. Nordst. Bidrag p. 22 Reinsch Algenfl. p. 180. Hälften breit elliptisch, in der Vorder- wie Scheitelansicht.

Lg. = 0,037 mm
Br. = 0,020 „ } 1 : 1,8
Dck. = 0,015

C. moniliforme besitzt in seiner typischen Form kuglige Hälften; es bildet eine Weiterentwickelung der breit elliptischen Formen von C. pachydermum resp. Phaseolus; eine solche Uebergangsform stellt b elliptica vor. Anderseits könnte man sich C. moniliforme auch aus

einer Form von C. arctoum Nords. hervorgegangen denken, indem dessen Zellen, deren Hälften breit elliptisch bis fast halbkreisrund sind, an Tiefe der Einschnürung zunehmen; ein Uebergangsglied nach dieser Richtung hin bildet das C. globosum, Bulnheim Hedw. 1861 p. 51 t. IX, fig. 8; ferner bei Nordst. Desm. Art tab. VII, fig. 22, 24, 25.

C. punctulatum Bréb.

a. typicum bei Bréb. List. p. 129 t. I, fig. 16. Zellen in der Mitte tief eingeschnürt; Hälften breit elliptisch, ein wenig nach den abgestutzten Enden verschmälert. Membran fein warzig.

1 Lg. = 0,031 mm
Br. = 0,028 „ } 1 : 1,10; tab. III, fig. 51

Graben zw. Kortmedien und Kackheim; Gd

2 Lg. = 0,028 mm
Br. = 0,028 „ } 1 : 1,08; tab. III, fig. 50

Seiten stärker convex gewölbt. Stadtteich von Friedland; Fr.

b. rotundatum. Endrand gewölbt, Endecken abgerundet, sonst wie a.

α Einschnürung spitzwinklig.

Lg. = 0,022 mm
Br. = 0,022 „ } 1 : 1; tab. III, fig. 60

Wiegants Teich bei Eulenkrug; Fsch.

β Einschnürung tief linear.

1 Lg. = 0,037 mm
Br. = 0,0334 „ } 1 : 1,1; tab. III, fig. 54

Kl. See Forst von Wartenburg; Al.

2 Lg. = 0,030 mm
Br. = 0,024 „ } 1 : 1,25; tab. III, fig. 56

Bruch bei Moditten; Kg.

3 Lg. = 0,020 mm
Br. = 0,016 „ } 1 : 1,25; tab. III, fig. 52

See bei Eichenkrug; Kg.

c. elongatum Zellen mehr in die Länge gestreckt; an den Enden fast abgestutzt; Seiten stark gewölbt; sonst wie a.

Lg. = 0,041 mm
Br. = 0,030 „ } 1 : 1,36; tab. III, fig. 53

Bei Gilmansruh bei Friedland; Fr.

C. punctulatum bildet die Vermittelung zwischen der Formengruppe, in die C. pyramidatum, pachydermum, Ralfsii etc. gehört und der folgenden, die C. Botrytis, margaritiferum, Brébissonii etc. umfasst; beiden Gruppen ist trotz der wunderbaren Mannigfaltigkeit im Einzelnen eine gewisse Grundform gemeinsam; sie hat die Gestalt eines Doppelkegels, die nach der einen Seite in eine mehr cylindrische, nach der andern in eine breiter elliptische übergehen kann und die nun hinsichtlich der Einschnürung der End- und Seitenränder, der Vorder-Seiten-Scheitelansicht die mannigfachsten Variationen zeigt. In beiden Gruppen verläuft die Entwickelung der einzelnen Formen aus diesem Grundtypus in vollständig paralleler Weise; was sie unterscheidet ist der Bau der Membran. Bei der einen (C. pyr. etc.) ist diese glatt oder zeigt zarte als kleine Körnchen hervortretende Verdickungen; bei der andern Gruppe entwickeln sich diese Körnchen zu relativ grossen rundlichen bis spitzen Hervorragungen, die man als Warzen, Höcker, Stacheln bezeichnet. Den Uebergang von der einen zur andern Formengruppe macht C. punctulatum. Innerhalb seines Kreises findet sich hinsichtlich der äussern Gestalt die allmäliche Entwickelung von der breit elliptischen von C. pachyd. zu der kegelförmigen mit abgestutzten Enden von C. Botrytis, hinsichtlich der Membranverdickungen, die von zarten Körnchen zu ausgebildeten Wärzchen. C. punct. c. elongatum könnte z. B. mit demselben Recht als eine stärker granulirte Varietät von C. pyramidatum, mit demselben Recht als eine weniger höckrige Varietät von C. Botrytis aufgefasst werden. Die breiter elliptischen Formen mit abgestutzten Enden wie sie z. B. tab. III, fig. 50

zeigt, führen von C. punctulatum zu C. margaritiferum über, in dem die Wölbung zunimmt, bei zunehmender absoluter Grösse und Grösse der Höcker; man vergleiche die successive Entwickelung von fig. 50, 55, 57, 58, 59. Ein C. punct. wie es fig. 50 zeigt, beschreibt auch Nordstedt Desm. Spetz. p. 26 t. VI, fig. 1, mit einer Staurastrum-Form β triquetrum t. VI, fig. 2. Ein C. punct. zwischen a 2 fig. 50 und b β 1 fig. 54 stehend, ist das C. pseudomargaritiferum Reinsch. Contrib p. 84. t. XVI, fig. 12.

C. Botrytis Menegh.

C. Botrytis ist wohl der Typus unter den Desmidiaceen, der die vielgestaltigsten Variationen zeigt; es bildet den Hauptstock jener Gruppe, die ich oben im allgemeinen skizzirt; das Grundthema seiner Variabilität bildet die kegelförmige an den Enden abgestutzte Gestalt der Hälften. Die wesentlichsten Factoren, welche der Variation am meisten unterworfen sind und dadurch die Mannigfaltigkeit der Formen bedingen, sind: das Verhältniss von Länge und Breite, das Verhältniss der letzteren zur Endbreite, zur Dicke und die Gestalt, sowie Anordnung der Membranverdickungen. Dazu eine in weiten Grenzen schwankende absolute Grösse, ferner kleinere Variationen in der Tiefe und Gestalt der Einschnürung, in der Form der Seitenränder, der untern und oberen Ecken. Der Bau des Chlorophyllinhalts bleibt wesentlich derselbe; vergl. De By. Conj. t. VI, fig. 1. Dass bei einer solchen Fülle von Formen, wie sie C. Botrytis darbietet, jede Eintheilung derselben rein künstlich sein muss, versteht sich von selbst.

A Scheitelansicht elliptisch, die Höcker in mehr oder weniger regelmässigen Reihen stehend.

a. verruculosum. Höcker relativ klein, wenig grösser als die Wärzchen bei punctulatum, sehr zahlreich.

1 Lg. = 0,036 mm
Br. = 0,024 „ } 1 : 1,15
Endbr. : Br. = 1 : 1,66

Graben, Hauptgestell Forst Imten; Wh.

2 Lg. = 0,052 mm
Br. = 0 041 „ } 1 : 1,27
Endbr. : Br. = 1 : 2,18

Moditter Bruch; Kg.

3 Lg. = 0,048 mm
Br. = 0,041 „ } 1 : 1,17; tab. III, fig. 68
Endbr. : Br. = 1 : 2,5

Teich Nasser Garten bei Königsberg.

4 Lg. = 0,064 mm
Br. = 0,048 „ } 1 : 1,33
Endbr. : Br. = 1 : 2,68

Bruch zw. Blankenberg und Neu-Kockendorf; Hg.

5 Lg. = 0,08 2 mm
Br. = 0,056 „ } 1 : 1,43; tab. IV, fig. 1
Endbr. : Br. = 1 : 2,8

Bruch am Althöfer Walde; Fr.

6 Lg. = 0,072 mm
Br. = 0,056 „ } 1 : 1,28 tab. III. fig. 64
Endbr. : Br. = 1 : 3,71

Graben Belauf Biberswalde — Gauleden; Wh.

7 Lg. = 0.0722 mm
Br. = 0,0601 „ } 1 : 1,2; tab III, fig. 63
Endbr. : Br. = 1 : 3,75

Bruch von Bammeln; Fr.

b. tuberculatum. Höcker grösser, weniger zahlreich, in regelmässigen concentrischen Reihen geordnet.

1 Lg. = 0,0556 mm
Br. = 0,0519 „ } 1 : 1,07 tab. III, fig. 70
Endbr. : Br. = 1 : 1,86

Seitenränder wenig gewölbt. See bei Elisenau.

2 Lg. = 0,060 mm
Br. = 0,052 „ } 1 : 1,15 tab. III, fig 71
Endbr. : Br. = 1 : 2,11

Wie voriges. Bruch zw. Kaschaunen und Friedrichsheide; Hg

3 Lg. = 0,0361 mm
Br. = 0,028 „ } 1 : 2,03; tab. III fig. 74
Endbr. : Br. = 1 : 2,11

Seitenränder gleichmässig stark convex. Teich am Nassen Garten bei Königsberg.

4 Lg. = 0,0451 mm
Br. = 0,0351 „ } 1 : 1,28; tab. III, fig 73
Endbr. : Br. = 1 : 2,16

Seitenränder wenig gewölbt. Bruch von Moditten

5 Lg. = 0,0411 mm
Br. = 0,0307 „ } 1 : 1,33; tab. III, fig. 75
Endbr. : Br. = 1 : 2,31

Bruch am Althöfer Wald.

6 Lg. = 0,088 mm
Br. = 0,072 „ } 1 : 1,22; tab. III, fig. 65
Endbr. : Br. = 1 : 2,5

Belauf Biberswalde — Gauleden; Wh.

7 Lg. = 0,033 mm
Br. = 0,030 „ } 1 : 1,06; tab. III, fig. 67
Endbr. : Br. = 1 : 2,7

Graben Wald von Wohnsdorf; Fr.

8 Lg. = 0,089 mm
Br. = 0,073 „ } 1 : 1,22
Endbr. : Br. = 1 : 2,96

Graben am Fürstenteich; Kg.

9 Lg. = 0,100 mm
Br. = 0,074 „ } 1 : 1,35; tab. III, fig. 62
Endbr. : Br. = 1 : 3,15 — 3,4

Seitenränder gleichmässig gewölbt; Endrand bei manchen Individuen fast ganz abgerundet, so dass die Endbreite sich schwer bestimmen lässt. Graben am Juditter Wald; Kg.

10 Lg. = 0,060 mm
Br. = 0,052 „ } 1 : 1,17
Endbr. : Br. = 1 : 3,5

Auch hier runden sich einzelne Individuen an den Enden ganz ab. Bruch zw. Pharrdorf und Kalthof. Fsch. In diese Gruppe gehören ferner auf Taf. III, fig. 66, 69.

c. Höcker grösser als bei b, spitzer weiter von einander entfernt, häufig ordnungslos zerstreut stehend.

1 Lg. = 0,0334 mm
Br. = 0,0297 „ } 1 : 1,12; tab. III, fig. 76

2 Lg. = 0,0297 mm
Br. = 0,0259 „ } 1 : 1,4; tab. III, fig. 77
Endbr. : Br. = 1 : 2,31

Höcker weniger dicht gestellt als bei 1. Mit 1 im kl. See Forst von Wartenburg; Al.

3 Lg. = 0,041 mm
Br. = 0,041 „ } 1 : 1

Hälften fast halbkreisrund, Endrand schwach gewölbt. Bruch im Walde von Wohnsdorf.

d. ochtodes (C. ochtodes Nords. Desm. Arct p. 17 t. VI, fig. 3.

Höcker an der Spitze abgestutzt, so dass sie flachen Scheiben gleichen; Hälften an den Enden mehr oder weniger abgerundet.

Bei Nord. l. c. fig. a: Br. : Lg. = 1 : 1,37
E dbr. : Br. = 1 : 3,45

Lg. = 0,085 mm
Br. = 0,059 „ } 1 : 1,44

Die Hälften an den Enden ganz abgerundet.

e. subovale. Zweierlei Membranverdickungen; neben grossen rundlichen Höckern kleine spitze Wärzchen.

Lg. = 0,1113
Br. = 0,078 } 1 : 1,41
Endbr. : Br. = 1 : 3,33

Kl. See Forst von Wartenburg; Al.

Vergleicht man diese Formenreihen, so ergiebt sich eine steigende Entwickelung der Membranverdickungen, von den ganz kleinen Wärzchen, wie sie bei punctulatum vorkommen, bis zu den grossen kugligen von b, oder den mehr spitzen von c, welche den Uebergang

zu den Stacheln von C. Brébissonii machen. Die Form d mit den zweierlei Arten von Höcker führt über zu C. ovale Ralfs brit. Desm. 98, N. 12, t. XV, fig. 9. Was die äussere Gestalt betrifft, so werden die Formenreihen wohl genügen, ein Bild von der grossen Variationsfähigkeit des Botrytis-Typus zu geben; und doch stellen sie nur einen kleinen Theil der in der Natur vorkommenden Modificationen desselben dar. In den Reihen a, b, c sind die einzelnen Formen nach ihrer zunehmenden Endbreite im Verhältniss zur mittleren Breite geordnet. Die absolute Grösse schwankt zwischen 0,029 — 0,1113 mm (1 : 3,74), die Breite zw. 0,0259 — 0,0779 (1 : 3), das Verhältniss beider zw. 1 — 2,03, das Verhältniss von Endbreite zur Breite 1,66 — 3,75. Nimmt die Abstutzung der Enden ab, werden die Hälften halb kreisförmig im Umriss, so entsteht C tetraophthalmum. Tritt diese Abrundung der Enden bei kleineren Botrytis-Formen ein, so entsteht C. orbiculatum; vergl. meine Taf. III, fig. 76, 78, 79. In der Literatur sind wenige Variationen von C. Botrytis mit elliptischer Scheitelansicht angegeben worden. Das C. praemorsum Bréb. Liste p. 128 t. I, fig. 8 ist ein echtes Botrytis, vergl. meine Taf. III, fig. 75, welches am Endrande sehr schwach ausgerandet ist; ebenso das C. cruciatum Bréb. Liste p. 129 t. I, fig. 14; beide sind mit kleinen Wärzchen bedeckt und daher entweder zu C. Botrytis a verruculosum oder zu C. punctulatum zu stellen. Ebenfalls eine typische Gestalt von Bot. besitzt C. notabile Bréb. List. p. 129 t. I, fig. 15.

B. Scheitelansicht breit elliptisch mit mehr oder weniger hervortretenden Anschwellungen an den langen Seiten.

a Höcker überall auf den Hälften gleich gestaltet und gleichmässig angeordnet.

Lg. = 0,041 mm
Br. = 0,033 „ } 1 : 1,22; tab. III, fig. 81,82
Dck. = 0,0185 „ Endbr. : Br. = 1 : 1,9

Bruch von Hohenfelde

b Höcker gleich gestaltet, auf der Anschwellung anders angeordnet als auf der übrigen Membranfläche.

1 Lg. = 0,0411 mm
Br. = 0,0361 „ } 1 : 1,13; tab. III, fig. 80
Endbr. : Br. = 1 : 2,1

Höcker auf der Anschwellung oder Vorderansicht mit 6 Reihen dicht an einander gestellt. Graben im Wohnsdorfer Wald.

2 Lg. = 0,0315 mm
Br. = 0,0339 „ } 1 : 0,93
Endbr : Br. = 1 : 2,7

Gestalt ähnlich fig. 67; Seitenränder unter den oberen Ecken ein wenig ausgerandet, sonst wie 1 Kl. See Forst von Wartenburg.

Die Formen des Typus Botrytis, welche Anschwellungen an den Hälften zeigen, die besonders bei der Scheitelansicht deutlich hervortreten, sind in der Literatur in grosser Anzahl beschrieben worden, und zwar immer als eigne Arten. Dabei finden sich bei dem Vergleich von sämmtlichen derselben die Uebergänge zu einander, zu echten Botrytis-Formen. Alle besitzen dieselbe ähnliche äussere Gestalt, wechselnd in Zahl, Grösse und Anordnung der Höcker auf den Anschwellungen. So gehört hierhin C. Sportella und Corbula Bréb. Liste t. I, fig. 12, 13; beiden kommt eine kleine Ausrandung unterhalb der oberen Ecken zu (vergl. B. b. 2); stärker ist die Ausrandung bei C. protactum, bei Ng. Einz. Alg. p. 119 t. VII, A 4. Nach Jacobson sind C. Botrytis, protractum, tetraophthalmum durch so viel intermediaere Formen verbunden, dass sie specifisch nicht zu trennen sind. Flacher ist die Ausrandung bei C. Turpinii Bréb. Liste p. 127 t. I, fig. 11; ein Turpinii mit zwei Anschwellungen beschreibt Lund. De Desm. p. 29 t. III, fig. 9. C. ornatum Ralfs brit. Desm. p. 104 t. XVI, fig. 7a-d entspricht ganz dem Botrytis-Typus. C. speciosum Lund. De Desm. p. 34 t. III, fig. 5 ist ein schmäleres Botrytis mit elliptischer Scheitelansicht; von ihm leiten sich weiter her: C. subspeciosum Nord. Desm. Arct. t. VI, fig. 13 (= l. gemmiferum Bréb.)

ein breiteres speciosum mit basaler granulirter Anschwellung, vergl. dazu C. spec. α biforme β simplex Nords. Desm. Spetz. p. 30 — 31 t. VI, fig. 30 — 33. C. pycnochondrum Nords. Desm. Arct. ist ein breites subspeciosum mit etwas anders gestalteter Anschwellung; die kleineren Formen von subspeciosum sind als C. subcrenatum Hantsch von Nordstedt Desm. Arct. p. 21 t. VI, fig. 10 — 11 beschrieben worden, fig. 12 eine Staurastrum-Form davon. Ein echtes Botrytis ist ferner C. subreniforme Desm. Arct. p 24 t. VII, fig. 16, welches anderseits dem C. ornatum sehr nahe steht. Man vergleiche ferner C. subcostatum N. Desm. Tyr. t. XII, fig. 13, subprotumidum t. XII, fig. 14, costatum N. Desm. Arc. t. VII, fig. 17, C. Ouasillus Lund. De Desm. p. 29 t. III, fig. 10 die zahlreichen Modificationen desselben bei Jacobs. Aperçu p. 197 t. VII, fig. 11 a, b, c, d, C. pulcherrimum N. Desm. Bras. p. 213 t. III, fig. 24 β boreale Desm. Spetz t. VI, fig. 14, ferner C. cyclicum β arcticum Ds. Spetz und damit eng zusammenhängend C. cyclicum Lund. De Desm. p. 35 t. III, fig 6. Sie alle und gewiss noch viel mehr nicht beschriebene stellen eine auf das innigste mit einander verbundene Variationsgruppe des Typus von C. Botrytis dar, der theilweise in ihr übergeht in den von tetraophthalmum. Man muss sie ja einzeln anführen, doch muss man stets von dem Bewusstsein getragen sein, dass die Eintheilung nur um eine Uebersicht zu geben gemacht wird; sie kann bei der Formenfülle nie der Natur entsprechen; sie beruht nur auf individueller Willkür.

C. tetraophthalmum Bréb. bei Ralfs brit. Desm. p. 98 t. XVII, fig. 11 a b.

Hälften fast halbkreisrund; Membran mit Höckern besetzt; Scheitelansicht elliptisch.

1 Lg. = 0,0593 mm
Br. = 0,0537 „ } 1 : 1,10

Graben am Gasthaus zur Hoffnung; Kg.

2 Lg. 0,0641 mm
Br. 0,0571 „ } 1 : 1,23

Mit sehr kleinen Höckern besetzt. Sumpf bei Böttchersdorf; Fr.

3 Lg. = 0,0668 mm
Br = 0,0501 „ } 1 : 1,33

Bruch von Moditten; Kg.

C. tetraophthalmum geht aus C. Botrytis hervor, indem dessen kegelförmige Hälften sich an den Enden abrunden; Uebergänge z. B. auf tab. III, fig. 61, 62; Jacobson, der gleichfalls solche Zwischenglieder beobachtet hat, vereinigt beide und mit vollkommenem Recht; ich habe sie getrennt der Uebersichtlichkeit halber; es existirt hier dasselbe Verhältniss, wie zwischen Botrytis und margaritiferum, conspersum, Brébissonii, die man nach ihren Verwandtschaftsbeziehungen in eine Art verschmelzen müsste. C. tetraoph. variirt im Verhältniss von Länge und Breite in der Gestalt der Einschnürung, die bald linear, bald nach innen elliptisch, nach aussen verengert ist, in der Gestalt der Membranverdickungen, die bald grösser, bald kleiner, bald flacher, bald mehr gewölbt sind. Durch die allmäliche Zunahme der Breite entstehen Uebergangsformen zu C. margaritiferum. Die Form C cyclicum Lundell, die bei Botrytis schon oben erwähnt, unterscheidet sich nur durch die grössere Regelmässigkeit in der Anordnung der ebenso gestalteten Höcker.

Aus diesen Untersuchungen, die in derselben Weise von mir auch auf die andern Desmidiaceen ausgedehnt worden sind, ergiebt sich für die letzteren das schon kurz in der Einleitung hervorgehobene Resultat: ihre grosse Mannigfaltigkeit der Formen, hervorgerufen

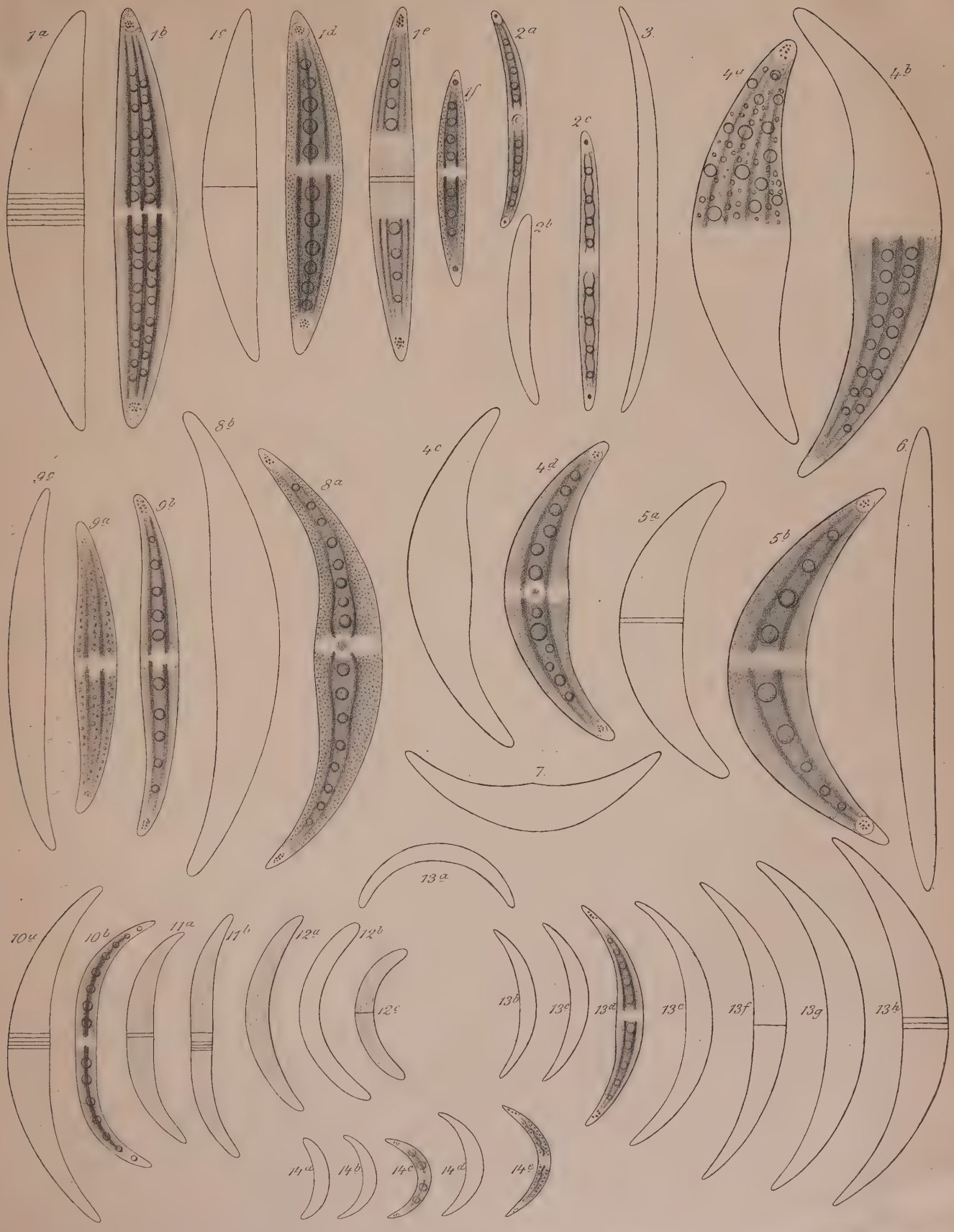
durch die Variabilität derselben. Denn nicht beruht erstere etwa darauf, dass sich eine Menge verschiedener Formentypen hier vorfinden, wie z. B. bei den Diatomeen; hier beobachtet man vielmehr eine relativ kleine Anzahl derselben, durch deren Gestaltsmodificationen allein eine solche Fülle von Formen gebildet wird. Man erinnere sich, wie vielen aus der artenreichen Gattung Cosmarium der Typus von C. Botrytis zu Grunde liegt. Jeder Charakter in jeder Form variirt; d. h. wenn man eine bestimmte Form zum Ausgangspunkte nimmt, so gehen von ihr aus nach so verschiedenen Richtungen, als sie überhaupt deutlich hervortretende Charaktere besitzt, verschiedene Formenreihen aus, die jede in ihren Gliedern einen bestimmten Charakter zu allmälicher Umgestaltung führt. Man vergleiche z. B. die verschiedenen Variationsreihen, die von dem typischen C. pyramidatum sich abzweigen. Indem nun jedes Glied selbst wieder ein solcher Ausgangspunkt wird, berühren und durchdringen sich die einzelnen Variationsreihen der verschiedenen Formen auf das innigste, untrennbarste, sie anastamosiren gleichsam jede mit jeder andern und es ensteht so ein schwer entwirrbares Chaos mannigfachster Gestalten. Nur der jetzigen geringen Kenntniss der Desmidiaceen ist es zu danken, dass man in vielen Fällen die Variationen bis ins Einzelne verfolgen kann; bei C Botrytis ist es ohne grosse Willkür nicht mehr möglich; bei weiterer Kenntniss wird es immer weniger möglich sein.

Diese Variabilität der Desmidiaceen nach Bau und Gestalt ihrer vegetativen Zellen macht es unmöglich nach morphologischen Charakteren der letztern allein, Arten zu begrenzen. Sie lehrt uns vielmehr einen innigen Zusammenhang der einzelnen Formen untereinander, ein Uebergehen der einen in die andere erkennen. Die meisten Formen nun, die in den Desmidiaceen-Floren aufgeführt worden sind, sind aber auf solche variable morphologische Charaktere hin als Arten aufgestellt worden; sie sind daher nach meinen Untersuchungen nicht als Arten zu betrachten. In welcher Umgrenzung in dieser Familie überhaupt Arten anzunehmen sind, lässt sich nach unsern jetzigen Kenntnissen in keiner Weise sicher entscheiden. Denn nur für einige wenige Formen kennt man die vollständige Lebensgeschichte (vergl. De By. Conj.) und nur diese allein kann hier wie bei allen andern Pflanzenformen in dieser Frage massgebend sein. Von einer grösseren Anzahl sind wohl die Zygosporen beobachtet, jedoch wenig genau untersucht, vielfach im unreifen Zustand beschrieben; von den meisten Desmidiaceen kennt man nur die vegetativen Zellen. Da nun bei anderen Algengruppen gewisse Formenkreise durch die gleiche Entwickelung ihrer Glieder als Arten erkannt werden können, wäre es immerhin möglich, durch genauere Untersuchung des Baues, der Bildung und Keimung der Zygosporen bei sämmtlichen Formen solche fester begrenzte Arten trotz der Variabilität auch in der Familie der Desmidiaceen zu finden, ebenso wie sie bei Zygnemen gefunden worden sind, die nach dem Bau ihrer vegetativen Zellen nicht in Arten zu unterscheiden sind. Jedenfalls darf aber nicht eine Form, selbst wenn sie vorläufig in ihrer Gestaltung von andern leicht zu unterscheiden ist, eher als Art betrachtet werden, als bis ihr eine specifisch eigene Entwickelungsgeschichte nachgewiesen werden kann

Tafel I.

Fig. 1—14 Closterium.

Fig. 1 a, d, c.	Cl. Lunula b coloratum.
- 1 b.	- - a typicum.
- 1 e, f.	- - c sublanceolatum.
- 2 a, b.	- obtusum a typicum.
- 2 c.	- - b pusillum.
- 3.	- strigosum.
- 4 a, b.	- moniliferum c Ehrenbergii.
- 4 c, d.	- - a typicum.
- 5 a, b.	- - d concavum.
- 6.	- acerosum a typicum.
- 7.	- moniliferum b Leibleinii.
- 8 a, b.	- - a typicum.
- 9 a.	- Lunula d submoniliferum.
- 9 b, c.	- acerosum c subangustum.
- 10 a.	- Dianae a typicum.
- 10 b.	- - b compressum.
- 11 a, b.	- Archerianum b compressum.
- 12 a, c.	- - c Cynthia.
- 12 b.	- Dianae c Jenneri.
- 13 a–g.	- - a typicum
- 13 h.	- Archerianum.
- 14 a, b.	- Dianae d incurvum.
- 14 c—e.	- - c Venus.


1a
1b
1c
1d
1e
1f
2a
2b
2c
3.
4a
4b
4c
4d
5a
5b
6.
7.
8a
8b
9a
9b
9c
10a
10b
11a
11b
12a
12b
12c
13a
13b
13c
13d
13e
13f
13g
13h
14a
14b
14c
14d
14e

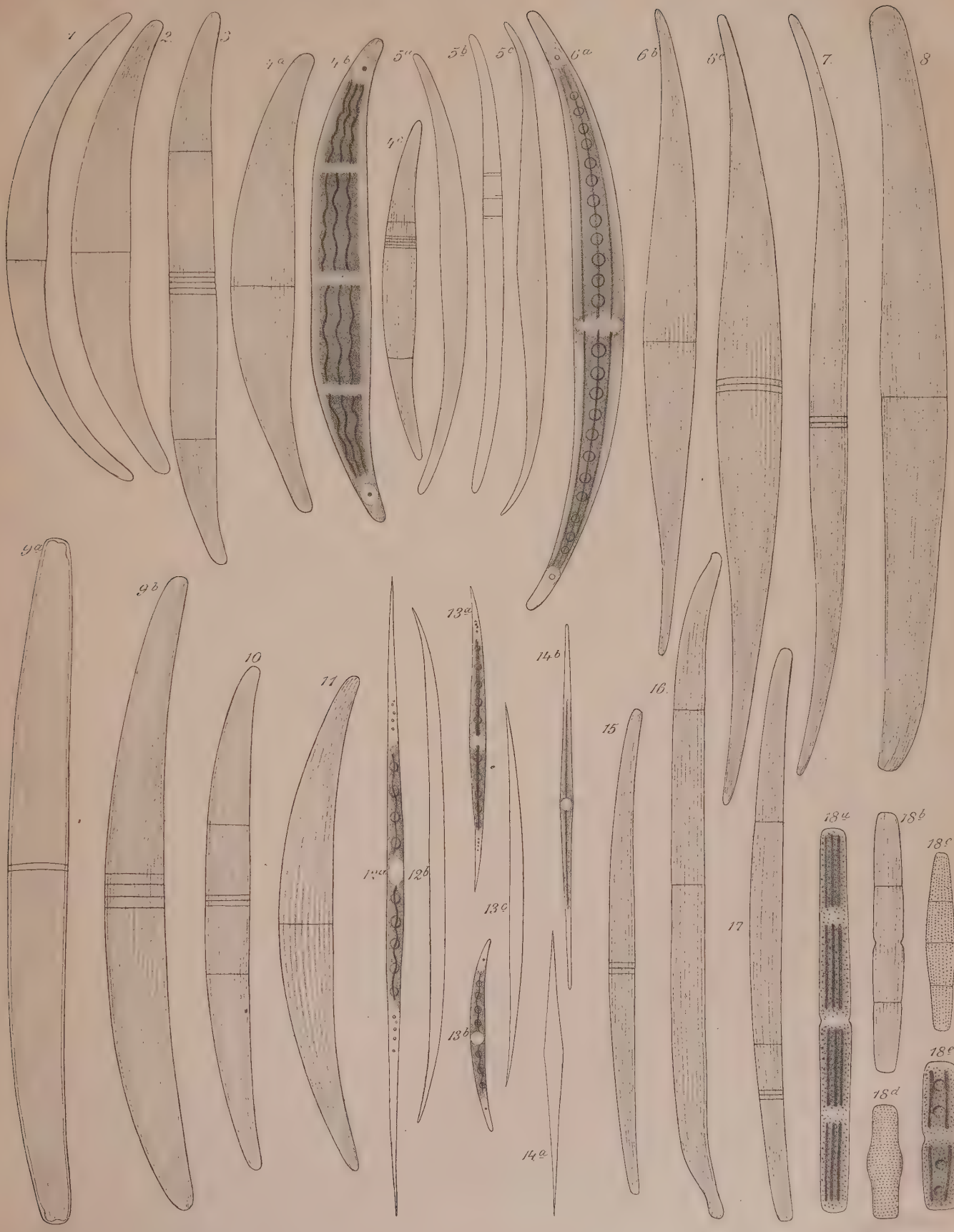
Tafel II.

Closterium.

Fig. 1.	Cl. Archerianum.
- 2.	- striolatum b costatum.
- 3, 4, c, d.	- - c erectum.
- 4 a.	- - a typicum.
- 5 a, c.	- Ralfsii a Delponti.
- 5 b.	- intermedium c juncidum.
- 6 a.	- Ralfsii a Delpontii.
- 6 b, c.	- - b typicum.
- 7.	- lineatum.
- 8, 9 a.	- turgidum a typicum.
- 9 b.	- - b didymotocum.
- 10.	- striolatum c erectum.
- 11.	- - b costatum.
- 12 a.	- pronum a typicum.
- 12 b, 13 a, c.	- - b acutum.
- 13 b.	- - c Cornu.
- 14.	- - d Linea.
- 15, 16.	- intermedium a typicum.
- 17.	- - b directum.

Penium.

Fig. 18 a—c.	P. margaritaceum b elongatum.
- 19 d, e.	- - c Cylindrus.

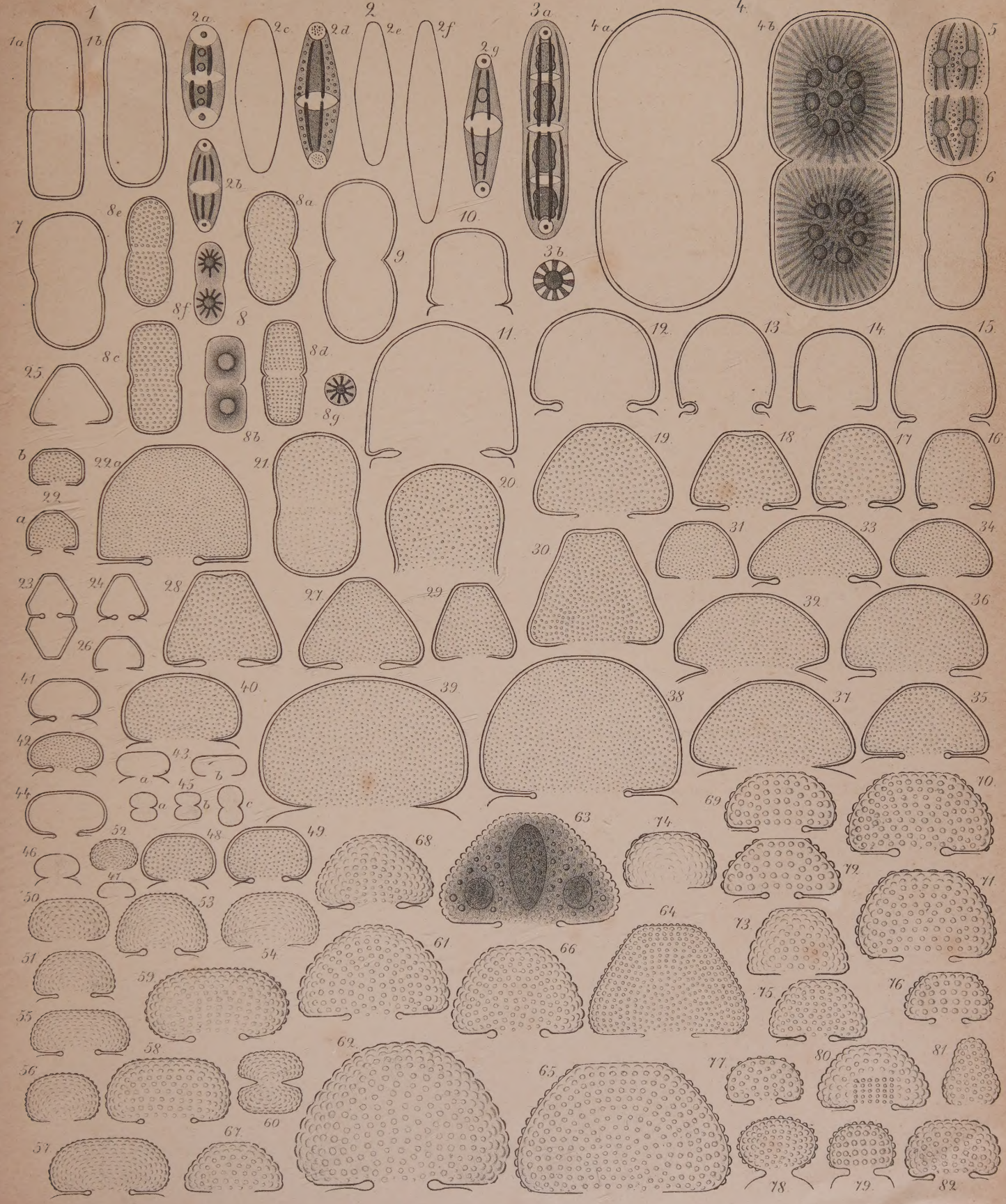

1
2
3
4a
4b
5a
4c
5b
5c
6a
6b
6c
7
8
9a
9b
10
11
12a
12b
13a
13c
13b
14b
14a
15
16
17
18a
18b
18c
18d
18e

Tafel III.

Penium.

Fig. 1 a, b. P. Brébissonii b crassiusculum.
- 2 a—e. - closterioides c subcylindricum.
- 2 g. - - b Navicula.
- 2 f. - - c typicum.
- 3 a, b. - Digitus b interruptum α.

Cosmarium.

Fig. 4 a. C. De Baryi b inflatum.
- 4 b. - - - a typicum.
- 5—7. - Thwaitesii b penioides.
- 8 a, e—g. - Cucurbita a typicum.
- 8 b—d. - - b Palangula.
- 9. - Thwaitesii c rotundatum.
- 10, 13, 14. - Cucumis b quadratum.
- 11, 12, 15. - - a typicum.
- 16, 17. - pyramidatum a pseudocucumis.
- 18, 19. - - b typicum.
- 20, 21. - connatum a typicum β.
- 22 a—c. - granatum b hexagonum.
Fig. 23—24. 26. - granatum a typicum.
- 25, 27. - pyramidatum d subgranatum.
- 28—30. - - c stenototum.
- 31. - - b typicum.
- 32. - Ralfsii b perforatum.
- 33—35, 37. - - a typicum.
- 36, 38. - pachydermum a typicum.
- 39, 40 / - 48, 49 - - b latum.
- 41, 42. - Phaseolus a typicum.
- 43, 44 / - 46, 47 - - b bioculatum.
- 45 a—c. - tinctum.
- 50, 51, - punctulatum a typicum.
- 52, 54 / - 56, 60 - - b rotundatum.
- 53. - - c elongatum.
- 55, 57—59. - margaritiferum.
- 60—77 *). - Botrytis A.
- 78. 79. - orbiculatum.
- 80—82. - Botrytis B.

*) Fig. 63 zeigt eine Zersetzungs-Erscheinung wie sie bei Cosmarien häufig vorkommt; die drei dunklen Flecke bezeichnen Vakuolen, die von den in ihnen wimmelnden Protoplasma- und Stärkekörnchen schwarz erscheinen; keinenfalls darf man sie als Analoga der in den Enden der Closterien sich findenden Vakuolen betrachten wie dies z. B. Cramer (Hedwg. II p. 64) gethan hat.